رچرڈ ڈاکنز

ترجمہ: محمد ارشد رازی

The free electronic download of this book has been made possible by the generous financial assistance provided by:

The Eqbal Ahmad Foundation

مشعل بکس

آر۔بی۔5 ، سیکنڈ فلور ، عوامی کمپلیکس
عثمان بلاک "نیوگارڈن ٹاؤن" لاہور۔ پاکستان

اندھا گھڑی ساز

اندھی قوتیں۔ ذہین فیصلے

رچرڈ ڈاکنز

اردو ترجمہ: محمد ارشد رازی

ناشر: مشعل بکس
آر۔بی۔۵' سیکنڈ فلور'
عوامی کمپلیکس' عثمان بلاک' نیو گارڈن ٹاؤن' لاہور۔54600' پاکستان
فون و فیکس: 042-5866859
E-mail: mashbks@brain.net.pk
http://www.mashalbooks.com

ٹائٹل ڈیزائن: ریاظ

پرنٹرز: زاہد بشیر پرنٹرز' لاہور

قیمت: -/220 روپے

ترتیب

تعارف

انسان زمانہ قبل از تاریخ سے حیات اور جانداروں میں اس حیات کے اظہار پر غوروفکر کرتا چلا آرہا ہے۔ آرٹ کے قدیم ترین نمونے یعنی غاروں کی تصاویر بھی اسی غوروفکر سے ابھرنے والے نظریات کا اظہار ہوسکتی ہیں۔ اپنی فکری تاریخ کے زیادہ تر حصے میں انسان نے حیات' اس کی پیچیدگی' تکثیر اور تنوع کو الوہی تاریخ کے ساتھ وابستہ رکھا۔ تاہم مختلف زمانوں اور علاقوں کی تقریباً تمام تہذیبوں میں متبادلات پر غوروفکر کرنے والے مفکر بھی موجود رہے۔ اہل یونان کو دیگر علوم کے ساتھ حیاتیات میں بھی دلچسپی تھی۔ بعض انواع کے دیگر انواع میں بدل جانے کا خیال ان کے ہاں بھی موجود تھا۔ یہودیت' مسیحیت اور اسلام نے بھی بطور عذاب ہی سہی' نوعی تقلیب کا یہ خیال پیش کیا۔ موجودات عالم کی جمادات' نباتات' حیوانات اور انسان میں تقسیم کا خیال بھی غالباً یونانیوں کے زمانے سے ہی چلا آ رہا تھا۔ اس مراتبی تقسیم پر غور کرتے ہوئے نظامی عروضی سمرقندی جیسے بعض عالموں نے نچلی انواع کے اعلیٰ انواع میں بدلنے کے امکان پر بات کی۔

انواع کی تقلیب کا نظریہ ارتقاء پر منتج ہونے والا خیال اٹھارہویں صدی کے یورپ میں **Pierre de Maupertuis**' ارسمس ڈارون (Erasmus – Darwin) اور **(Chevalier de Lamark)** جیسے مفکرین کو آیا۔ انیسویں صدی میں یہ خیال علمی حلقوں میں خاصا پھیل چکا تھا۔ ارضیات کی ترقی نے اسے خاصی تقویت دی تھی۔ لیکن کسی نے انواع کی تقلیب کی میکانیات پر کوئی خیال پیش نہیں کیا تھا۔ ارسمس ڈارون کا پوتا چارلس ڈارون اور الفریڈ رسل ویلس اپنی اپنی جگہ اس مسئلے پر غور کررہے تھے اور لگتا ہے کہ تقریباً بیک وقت فطری انتخاب کے نظریے تک پہنچے۔ ڈارون اپنا خیال پہلے چھپوانے میں

کامیاب رہا اور 1859ء میں اس کی عہد ساز کتاب Origin of Species چھپی۔

ڈارون کا کام دو حصوں پر مشتمل تھا۔ اس نے ارتقاء کے وقوع پذیر ہونے کے حق میں مسکت ثبوت اور دلائل پیش کیے اور ساتھ ہی ساتھ فطری انتخاب کے نام سے نظریہ بھی پیش کیا کہ ارتقاء کس طرح ہوا۔ ڈارون کو براہ راست ارضیاتی شواہد بھی میسر تھے لیکن اس نے کم براہ راست شواہد پر انحصار کرتے ہوئے سدھائے جانے کے نتیجے میں جانوروں میں آنے والی تبدیلیوں کی نشاندہی کرتے ہوئے تجویز پیش کی کہ یہ عمل ارتقائی دباؤ کی مصنوعی شکل ہے۔ اس نے جماعت بندی کے نتیجے میں حاصل ہونے والے جانوروں اور پودوں کے Family Trees کو بھی ارتقاء کے ثبوت میں استعمال کیا۔ ڈارون کو جنینیات سے بھی خاصی مدد ملی۔ اس نے مختلف انواع کے جنینوں کے مطالعے میں دیکھا کہ مختلف مراحل میں ان کے اعضا میں خاصی مماثلت پائی جاتی ہے۔ اس نے اپنی وضاحت میں قرار دیا کہ انواع کی تقلیب میں غائب ہو جانے والے کچھ اعضاء جنینوں میں عارضی طور پر وجود میں آتے ہیں اور پھر دوسرے اعضا میں ڈھل جاتے ہیں۔ نظریہ ارتقا کے مطابق وہیل مچھلی کے جسم میں پچھلی طرف موجود کچھ اعضاء باہر سے نظر نہیں آتے اور اصل میں ماضی بعید میں ان کے خشکی پر چلنے والے اجداد کی باقیات ہیں۔ جانداروں کے اجسام کی بعض ساختوں کی وضاحت نظریہ ارتقاء کی مدد سے باآسانی ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر نظریہ تخلیق پر اصرار کیا جائے تو لگتا ہے کہ خالق ہمیں کسی اندھیرے میں رکھنا چاہتا ہے۔ جدید مالیکیولی شواہد نظریہ ارتقا کی جس طرح تائید کرتے ہیں وہ ڈارون کے خیال میں بھی نہیں آ سکتی تھی۔

پیٹرک میتھیو اور ایڈورڈ بلتھ جیسے وکٹورین عہد کے برطانوی مفکرین نے فطری انتخاب کو ارتقاء کی میکانیات کے حوالے سے قبول کیا لیکن ساتھ ہی اسے منفی قوت قرار دے دیا۔ ڈارون اور ویلس کو اس کے مثبت ہونے کا مکمل یقین تھا اور وہ اسے بدلتے حالات میں طاقتور رہنما کے طور پر کام کرنے والی مثبت قوت سمجھتے تھے۔

انیسویں صدی کے آغاز میں توارث کو امتزاجی عمل خیال کیا جاتا تھا۔ اسے مبنی بر حقیقت ماننے کی صورت میں فطری انتخاب بروئے کار نہیں آ سکتا تھا۔ جارج مینڈل کا کام ڈارون کی نظر سے نہیں گزرا تھا ورنہ وہ توراث اور فطری انتخاب میں نظر آنے والے بعد کو

دور کرنے میں کامیاب ہو جاتا

دراصل مینڈل کا کام عرصے تک لوگوں کی نظروں سے اوجھل رہا۔ از سر نو دریافت ہوا تو پتہ چلا کہ توارث امتزاج کا نام نہیں بلکہ یہ جینوں کی وساطت سے خصائص کی نسل در نسل منتقلی کا طریقہ ہے۔ ہمارے اندر موجود خصائص میں سے کچھ والدین سے اور کچھ ان کے والدین میں سے آئے۔ توارثی خصائص ظاہر ہوتے ہیں یا چھپے رہتے ہیں لیکن باہم مل کر اپنے بین بین کو جنم نہیں دیتے۔ اس حقیقت نے فطری انتخاب کو ریاضیاتی تائید مہیا کی۔ برطانوی ریاضی دان جی ایچ ہارڈی اور جرمن سائنسدان ڈبلیو وینبرگ نے قرار دیا کہ جین پول سے جینیں فقط فطری انتخاب کے ذریعے نکل سکتی ہیں۔ ان میں بجائے خود ایسا کوئی رجحان نہیں ہوتا۔ یہ ڈارونیت کی ایک جدید شکل ہے جسے نوڈارونیت کہا جاتا ہے۔ بیس اور تیس کی دہائی میں مالیکیولی حیات پر ہونے والے کام نے نوڈارونیت کی توثیق کی۔

فطری انتخاب کے جینیاتی نظریے کے مطابق باہم جنسی افزائش نسل کی صلاحیت رکھنے والے پودے یا جانور یعنی ایک نوع کے جین مل کر جین پول بناتے ہیں۔ جین پول میں شامل جینیں باہم اسی طرح مقابلے میں ہوتی ہیں جیسے بدائی شوربے میں جین سازی کی صلاحیت رکھنے والے مالیکیول تھے۔ یہ جینیں اپنی زندگی ان اجسام میں گزارتی ہیں جو ان کی ہدایات کے مطابق بنتے اور عمل کرتے ہیں اور یہ نسل بعد نسل منتقل ہوتی چلی جاتی ہیں۔ جنسی تناسل میں ان کی اتھل پتھل ہوتی رہتی ہے لیکن یہ ایک ہی جین پول میں رہتی ہیں۔ جین پول میں کوئی بھی جین میوٹیشن کے نتیجے میں بنتی ہے جو جینی نقول سازی کے عمل میں ہونے والی غلطی ہے۔ یہ نئی جین جنسی ملاپ کے عمل میں پورے جینیاتی عمل میں پھیل جاتی ہے۔ جینیاتی تغیر کا اصل منبع یہی میوٹیشن ہے۔ جنسی تناسل اور جینیاتی ملاپ نو کے باعث یہ جین پورے پول میں پھیلتی چلی جاتی ہے۔ بعض اوقات کوئی مخصوص جین پوری نوع کی آبادی میں بہت کم پائی جاتی ہے۔ اس کی ایک مثال البینو (Albino) جین ہے۔ جینیات کی سطح پر ارتقا کو جینی پول میں جینیاتی فریکوئنسی کے تغیر کا عمل کہا جا سکتا ہے جو فطری انتخاب، ترک سکونت اور بے ضابطہ تبدیلی کے باعث بروئے کار آتا ہے۔

بہتر بقا کی صلاحیت رکھنے والے اجسام کی جینیں مستقبل کے جینیاتی پولوں پر غالب آجاتی ہیں۔ یوں اس طرح کے اجسام کا استقرار بڑھتا چلا جاتا ہے۔ فطری انتخاب یہی

تفرقی استقرار اور تفرقی تناسلی کامیابی ہے۔

چالیس کی دہائی کے بعد سے ارتقاء اور اس کے مختلف پہلوؤں پر ہونے والا کام بالخصوص اس کتاب کا موضوع ہے رچرڈ ڈاکنز صف اول کا ارتقاء دان ہے۔ اسے نہ صرف ارتقاء کے مختلف پہلوؤں پر عبور حاصل ہے بلکہ وہ اس کے اقتصادی و سماجی مضمرات سے بھی آگاہ ہے۔ کچھ مبصرین اس کی زیر نظر کتاب کو اصل الانواع کے بعد ارتقاء پر مبسوط ترین تحریر قرار دیتے ہیں۔

محمد ارشد رازی، لاہور

اندھا گھڑی ساز

یہ کتاب اس ایقان کے ساتھ لکھی گئی ہے کہ ہمارا وجود کبھی بہت بڑا اسرار تھا لیکن اب اسے حل کیا جا چکا ہے۔ اسے ڈارون اور ویلس نے حل کیا لیکن ہم ابھی تا دیر اس کے حواشی لکھیں گے۔ میں نے یہ کتاب اس لیے لکھی ہے کہ بہت سے لوگ نہ صرف اس عمیق ترین مسئلے کے اس خوبصورت حل سے ناواقف ہیں بلکہ جانتے ہی نہیں کہ یہ بھی کوئی مسئلہ ہوسکتا ہے۔

ہمارا بنیادی مسئلہ پیچیدہ ڈیزائن کا ہے۔ میں جس کمپیوٹر پر یہ الفاظ لکھ رہا ہوں اس کی ذخیرہ کرنے کی صلاحیت تقریباً چونسٹھ کلو بائیٹ (64kb) ہے اور ہر بائیٹ حرف کے متن کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ کمپیوٹر شعوری طور پر ڈیزائن کیا گیا تھا اور اسے بلا ارادہ تیار کیا جاتا ہے۔ دماغ جس کی مدد سے آپ یہ الفاظ سمجھ رہے ہیں کوئی دس ملین نیورانوں کا ایک سلسلہ ہے۔ ان بلینوں عصبی خلیوں میں سے بیشتر ایسے ہیں کہ ہر ایک ہزاروں برقی تاروں کے ذریعے دیگر خلیوں کے ساتھ ملا ہوا ہے۔ مالیکیولی جینیاتی سطح پر جسم کے ٹریلینوں خلیوں میں سے ہر ایک کے اندر میرے پورے کمپیوٹر سے ہزاروں گنا زیادہ ڈیجیٹل انفارمیشن نہائت صحت کے ساتھ محفوظ کی گئی ہے۔ زندہ اجسام کی پیچیدگی کا اندازہ ان کے ڈیزائن کی کارکردگی سے لگایا جاسکتا ہے۔ اگر کوئی سمجھتا ہے کہ اس درجہ پیچیدہ ڈیزائن کو وضاحت کی ضرورت نہیں تو میں اپنی یہ کوشش ترک کرنے کے لیے تیار ہوں۔ ٹھہریئے! میرا مطلب یہ نہیں کہ میں واقعی اپنا یہ کام ترک کردوں گا بلکہ میرے مقاصد میں سے ایک یہ بھی ہے کہ جسے اس پیچیدگی کا احساس نہیں اسے حیاتیاتی پیچیدگی کے اس عجائب خانہ سے متعارف کروادوں۔ میں پڑھنے والے کے ذہن میں تحیر کا یہ احساس پیدا کرنے کے بعد وضاحتوں

کے ایک سلسلے سے اسے حل بھی کروں گا۔ وضاحت اور تشریح خاصا مشکل فن ہے۔ آپ وضاحت کرتے ہوئے فرض کرتے ہیں کہ قاری کو الفاظ کی فہم ہے۔

وضاحت کی ایک سطح پر تو آپ فقط لفظوں تک رہتے ہیں اور قاری کو ذہنی سطح پر چیزوں کا ادراک دیتے ہیں لیکن فہم کی ایک سطح وہ ہے جہاں قاری بات کو اپنی ہڈیوں کے گودے تک اترتا محسوس کرتا ہے۔ مؤخرالذکر سطح کے لیے فقط اتنا کافی نہیں ہوتا کہ ہم معلوم شواہد کو غیر جذباتی انداز میں قاری کے سامنے رکھ دیں بلکہ آپ کو وکالت کرنا پڑتی ہے اور وکالت کے سارے گر استعمال کرنا ہوتے ہیں۔ اسی لیے یہ کتاب احساسات سے ماورا اور ان سے تہی سائنسی بیان نہیں۔ ڈارونیت پر دیگر کتابیں بھی موجود ہیں اور ان میں سے بہت سی بہت اچھی اور خاصی معلوماتی بھی ہیں۔ میں سمجھتا ہوں کہ انہیں اس کتاب کے ساتھ ملا کر پڑھا جانا چاہیے۔ مجھے اعتراف ہے کہ زیرِ نظر کتاب میں میرا انداز غیر جذباتی نہیں ہے بلکہ یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ یہی انداز کسی سائنسی رسالے میں بھیجے گئے مضمون کا ہوتا تو اسے سراہا نہ جاتا۔ زیرِ نظر کتاب کا مقصد فقط انفارمیشن فراہم کرنا نہیں ہے۔ میں اپنے قاری کو قائل اور مائل کرنا چاہتا ہوں۔ میں نہ صرف اسے انسانی وجود میں موجود سریت سے آگاہ کرنا چاہتا ہوں بلکہ اس کے حوالے سے موجود انکشافات میں بھی شامل رکھنا چاہتا ہوں۔ میں اسے احساس دلانا چاہتا ہوں کہ ڈارونیت نہ صرف اس اسرار کی نہائت مسکت وضاحت پیش کرتی ہے بلکہ یہی واحد کامیاب نظریہ بھی ہے اور دیگر کوئی نظریہ اس کی وضاحت نہیں کرسکتا۔ اگر میں یہ ثابت کرنے میں کامیاب ہو جاتا ہوں کہ فقط ہمارے کرۂ ارض پر ہی نہیں بلکہ کائنات میں کسی بھی دوسری جگہ پر ممکنہ طور پر موجود زندگی کی وضاحت صرف اسی نظریئے کی بنیاد پر ہوسکتی ہے تو میں خود کو کامیاب خیال کروں گا۔

ہاں البتہ ایک اعتبار سے میں خود کو پیشہ ور وکلاء سے فاصلے پر رکھا جانا پسند کروں گا۔ وکیل کو بالعموم معاوضہ دیا جاتا ہے کہ وہ ایک مخصوص انداز نظر اور نقطہ نگاہ کی وضاحت کرے۔ یہی حال سیاستدان کا بھی ہوتا ہے کہ وہ کسی مخصوص نظریئے پر شخصی سطح پر قائل نہ ہونے کے باوجود اس کی حمائت کرتا چلا جاتا ہے۔ میں نے یہ کام کبھی کیا ہے اور نہ کبھی کروں گا۔ ایسا نہیں کہ میں ہمیشہ حق پر ہوتا ہوں یا ہمیشہ درست کہتا ہوں لیکن جسے سچ سمجھتا ہوں، اسے شدت کے ساتھ تائید دیتا ہوں اور کبھی وہ بات نہیں کہتا جسے سچ نہیں سمجھتا۔ میں

ایک بار یونیورسٹی کے ایک مباحثے میں تخلیق پسندوں کے ساتھ بحث میں شرکت کے لیے پہنچا۔ مباحثے کے بعد کھانے کی میز پر میری ملاقات ایک خاتون کے ساتھ ہوئی جس نے تخلیق کے حق میں قدرے طاقتور بیان دیے تھے۔ اس نے مجھے بڑے واضح الفاظ میں بتا دیا کہ وہ ہرگز تخلیق پسند نہیں بلکہ محض اپنی بحث کی مشق بڑھانے کے لیے ایک ایسے نظریے کے حق میں بات کر رہی تھی جس پر اس کا اپنا یقین نہیں تھا۔ یہ طرز عمل میرے لیے خاصا حیران کن تھا۔ اگرچہ یونیورسٹیوں میں یہ عمل عام ہے کہ ایسے موضوعات پر مثبت یا منفی دلائل کے لیے کہہ دیا جاتا ہے جن کا اس طالب علم کے ماننے یا نہ ماننے سے کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ لیکن میں اس سطح پر بھی صرف اس کی تائید میں بولنے کا قائل ہوں جس پر میں ذاتی طور پر یقین رکھتا ہوں۔ تب مجھے یہ پتہ چلا کہ یونیورسٹی اور کالج کی ڈیبیٹنگ سوسائٹیاں بہت سے موضوعات کو محض قوت استدلال کی ترقی کے لیے زیر بحث رکھتی ہیں۔ تب میں نے ارادہ کر لیا کہ سائنسی صداقتوں کو محض بطور مشق زیر بحث لانے والی ایسی سوسائٹیوں کی کوئی دعوت قبول نہیں کروں گا۔

کچھ وجوہات جو پوری طرح علم میں نہیں، کی بنا پر میں سمجھتا ہوں کہ سائنس کی دیگر شاخوں کی نسبت ڈارونیت پر بحث کی زیادہ ضرورت ہے۔ ہم میں سے بیشتر کوانٹم نظریئے پر عبور حاصل نہیں اور نہ ہی ہم آئن سٹائن کے خصوصی یا عمومی نظریہ اضافیت کا ادراک رکھتے ہیں لیکن اس کے باوجود ہم ان نظریات کی مخالفت نہیں کرتے۔ اس کے باوجود جب ڈارونیت کی بات آتی ہے تو اپنی تمام تر عدم واقفیت کے باوجود ہم اس کی مخالفت میں بولنے لگتے ہیں۔ میں سمجھتا ہوں کہ اس کی بنیادی وجہ وہی ہے جو جیکوئس مونوڈ نے بیان کر دی تھی کہ ہم میں سے ہر کوئی اس کی فہم کا دعویٰ رکھتا ہے۔ یہ نظریہ خاصا سادہ ہے۔ کم از کم ریاضی اور طبیعیات کے تقریباً تمام نظریات کے تقابل میں دیکھا جائے تو یہ واقعی سادہ بھی ہے۔ اپنی اصل میں تو اس کا مطلب یہی ہے کہ بے ضابطہ تناسل میں جہاں توارثی تغیر کا اطلاق ہوتا ہے اور ان تغیرات کی تجمیع کے لیے مناسب وقت میسر ہے یہ نہایت دور رس نتائج کی حامل ثابت ہوتی ہے۔

لیکن اس میں کئی جگہیں ایسی ہیں کہ سادگی خاصی پر فریب ثابت ہوتی ہے۔ یاد رکھنا چاہیے کہ بظاہر سادہ نظر آنے والا یہ نظریہ بھی کوئی ڈیڑھ سو سال پہلے ڈارون اور ویلس سے

پہلے کسی کو نہیں سوجھا تھا۔تب نیوٹن کو **Principia** لکھے دوسو سال اور اریٹوستھینز **(Eratosthenes)** کو زمین کے گھیر کی پیائش کیئے کوئی دو ہزار سال گزر چکے تھے۔اگر یہ نظریہ ایسا ہی سادہ تھا تو ارسطو، لیبنز ، نیوٹن، ہیوم اور گلیلیو کے پائے کے مفکرین کے اذہان رسا سے کس طرح بچ گیا؟ ایسا کیوں تھا کہ اسے دریافت ہونے کے لیے وکٹورین عہد کے دو فطرت پسندوں کا انتظار کرنا پڑا۔اسے نظر انداز کر بیٹھنے والے فلسفیوں اور دانشوروں میں کیا کمی تھی اور کیا وجہ ہے کہ ابھی تک یہ نظریہ عوام الناس کے شعور میں اپنی جگہ نہیں بنا پایا۔
کچھ ایسا لگتا ہے گویا انسانی دماغ کی ساخت ہی ایسی ہے کہ وہ ڈارونیت کو غلط سمجھے یا پھر اس پر یقین نہ کرے۔مثلاً اتفاق یا چانس پر ہی غور کر لیں جسے بسا اوقات اندھے چانس کا نام دے کر ڈرامائیت پیدا کی جاتی ہے۔ڈارونیت کی مخالفت کرنے والے لوگ اسی بات کو لے اڑتے ہیں کہ اس کے پس پردہ اور نہائت اہم کردار ادا کرنے والا عامل چانس ہے جس کا کوئی ضابطہ نہیں۔چونکہ حیات کی پیچیدگی بجائے خود چانس کے ساتھ متضاد ہے چنانچہ اگر آپ یہ سمجھتے ہیں کہ ڈارونیت چانس کے ہم معنی ہے تو اسے فی الفور مسترد کر دیں۔میں کوشش کروں گا کہ ڈارونیت کے متعلق چانس پر مبنی نظریہ ہونے کا اسطورہ ختم کر سکوں۔
ڈارونیت پر یقین نہ کرنے کی ایک اور وجہ یہ ہے کہ ہمارا دماغ جن زمانی وقفوں کے ساتھ نمٹنے کے لیے تیار کیا گیا ہے ان میں سے زیادہ تر ان وقفوں سے کہیں مختصر ہیں جن میں ارتقاء کا عمل ہوتا ہے۔ہماری فہم میں آنے والے زیادہ تر عمل سیکنڈوں، منٹوں، گھنٹوں، دنوں، سالوں یا زیادہ سے زیادہ عشروں میں مکمل ہو جاتے ہیں۔ڈارونی نظریہ جن تجمیعی عملوں کی بات کرتا ہے وہ نہائت سست تھے اور انہیں مکمل ہونے پر ہزاروں لاکھوں دہائیاں لگیں۔زمانی قدر کا یہ فرق بھی ہمیں یہ فیصلہ نہیں کرنے دیتا کہ کیا شے قرین قیاس ہے اور کیا نہیں۔ہمارے تشکیک اور موضوعی امکانی نظریے کے ہتھیار بھی یہاں کام نہیں کرتے۔اس لیے کہ یہ بھی سب کے سب چند دہائیوں تک کے لیے ٹیون ہو چکے ہیں۔ہمیں اپنے شناسا وقت کے ان پیمانوں سے فرار ہونے کے لیے خاصی کوشش کرنا پڑے گی اور میں اس عمل میں آپ کی معاونت کروں گا۔

ڈارونیت کے خلاف ہماری مزاحمت کا ایک تیسرا سرچشمہ یہ ہے کہ ہم بطور ڈیزائنر نہائت کامیاب رہے ہیں۔دنیا انجینئرنگ اور فنون لطیفہ کے حوالے سے ہماری کامیابیوں

سے بھری پڑی ہے۔ ہم اس خیال کے عادی ہو چکے ہیں کہ پیچیدگی کا شاہکار ہمیشہ سوچے سمجھے ڈیزائن کا نتیجہ ہی ہوسکتا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ زیادہ تر لوگ اپنے اسی ذہنی رویے کی وجہ سے فوق البشر خالق کو ناگزیر خیال کرتے ہیں۔ ڈارون اور ویلس کو عوامی وجدان سے چھٹکارا پاتے ہوئے اس حقیقت تک رسائی کے لیے بہت طویل چھلانگ لگانا پڑی تھی۔ یہ چھلانگ اتنی بڑی تھی کہ آج بھی بہت سے لوگ اس کا سوچ بھی نہیں سکتے۔ اس کتاب کا سب سے بڑا مقصد یہی ہے کہ لوگوں کو یہ چھلانگ لگانے میں مدد دی جائے۔

قدرتی بات ہے کہ مصنفین اپنی کتابوں کے دیرپا اثرات کی خواہش کرتے ہیں۔ لیکن وکیل کو مخالف وکلاء کے نقطۂ نظر کا خیال بھی رکھنا پڑتا ہے۔ ان مخالف دلائل میں سے بیشتر آنے والی چند دہائیوں میں فرسودہ ہو جائیں گے۔ یہ تناقضہ بھی اپنی جگہ قابل ذکر ہے کہ اصل الانواع کا پہلا ایڈیشن چھٹے کے مقابلے میں زیادہ پرزور تھا۔ وجہ یہ تھی کہ ڈارون نے بعد کے ایڈیشنوں میں پہلے ایڈیشن پر نقادوں کے جوابات دینا ضروری خیال کیا۔ میں سمجھتا ہوں کہ اس طرح کی تنقید کا جواب دینے سے بچنا نہیں چاہیے۔ یوں نہ صرف ناقدین کی حوصلہ افزائی ہوتی ہے بلکہ بصورت دیگر ان کے خیال سے متفق لوگوں کی اصلاح بھی نہیں ہو پاتی۔

کتاب کی زبان کے حوالے سے میں انگریزی ضمائر کی پابندی کروں گا۔ اگر میری تحریر سے مذکر کا اظہار ہوتا ہے تو اس کا مطلب یہ نہیں کہ میں خواتین کو نظر انداز کر رہا ہوں۔ میں اپنے قاری کو اتنا ہی مذکر سمجھتا ہوں جتنا فرانسیسی بولنے والا میز کو مؤنث خیال کرتا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ اس طرح کے چھوٹے چھوٹے مسائل کو مادری زبان کے استعمال میں میری راہ کی رکاوٹ نہیں بننا چاہیے۔

باب اول

انتہائی کم امکان کی وضاحت

ہم جانور کائنات کی پیچیدہ ترین چیزیں ہیں۔ بلاشبہ کائنات کے جتنے حصے کو ہم جانتے ہیں وہ اصل کائنات کا بہت چھوٹا حصہ ہے اور یہ بھی ممکن ہے کہ دوسرے سیاروں پر ہم سے بھی پیچیدہ اجسام موجود ہوں اور ان میں سے کچھ ہمارے متعلق جانتے ہوں لیکن جو نکتہ مجھے پیش کرنا ہے وہ اس طرح کے امکانات سے متاثر نہیں ہوتا۔ پیچیدہ اشیاء کہیں بھی ہوں ایک خاص طرح کی وضاحت کا تقاضا کرتی ہیں۔ ہم معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ وہ کس طرح وجود میں آئیں اور وہ اتنی پیچیدہ کیوں ہیں۔ جیسا کہ آگے چل کر بحث کی جائے گی پیچیدہ اجسام کی وضاحت کئی اعتبار سے ایک سی ہے اور اس سے کچھ فرق نہیں پڑتا کہ یہ اجسام کائنات میں کس جگہ واقع ہیں۔ انسانوں، بندروں، کیڑوں مکوڑوں، بلند و بالا درختوں اور بیرونی خلا کی خیالی مخلوق جیسی تمام چیزوں کی وضاحتوں میں ایک قدر مشترک ہے کہ یہ سادہ اجسام کی وضاحتوں سے مختلف ہیں۔ سادہ اجسام سے میری مراد چٹانیں، بادل، دریا، کہکشائیں اور کوارک ہیں۔ یہ اشیاء طبیعیات کے احاطہ کار میں آتی ہیں جبکہ کتے اور بندر، چمگادڑیں اور کاکروچ اور انسان اور کیڑے سب حیاتیات کا موضوع ہیں۔

مذکورہ بالا فرق دراصل ڈیزائن کی پیچیدگی سے پیدا ہوتا ہے۔ حیاتیات میں ایسی پیچیدہ چیزوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے جو بظاہر کسی مقصد کے تحت ڈیزائن کی گئی معلوم ہوتی ہیں۔ طبیعیات ایسی چیزوں کا مطالعہ ہے جنہیں دیکھ کر ہمارے ذہن میں ڈیزائن کا خیال نہیں آتا۔ بظاہر یوں لگے گا کہ کمپیوٹر اور کار جیسی انسانی مصنوعات استثنائی حیثیت رکھتی

ہیں۔بس ایک فرق ہے کہ گوشت پوست کی بجائے دھات اور پلاسٹک سے بنی ہیں۔اس کتاب میں اس طرح کی مصنوعات کو حیاتیاتی اجسام کے طور پر زیرِ غور لایا جائے گا۔

اس پر ردِعمل کا اظہار کرتے ہوئے قاری پوچھ سکتا ہے ''کیا یہ واقعی حیاتیاتی اجسام ہیں؟''

یاد رکھنا چاہیے کہ الفاظ ہمارے غلام ہیں نہ کہ آقا۔ہم اپنی سہولت کے مطابق الفاظ کو مختلف معنوں میں استعمال کر سکتے ہیں۔مثال کے طور پر کھانے کی ترکیبوں پر مشتمل کتابوں میں کیکڑے کو مچھلی لکھا جاتا ہے۔اس پر ماہرین حیوانیات اعتراض کر سکتے ہیں کہ یہ ان کیکڑوں کے ساتھ شدید ناانصافی ہے۔ وہ جانتے ہیں کہ کیکڑوں کی نسبت مچھلیاں انسان کے کہیں زیادہ قریب ہیں۔انصاف اور کیکڑوں کی بات آئی ہے تو مجھے ایک عدالت میں اٹھنے والا قضیہ یاد آ گیا کہ کیکڑے جانور ہیں یا کیڑے۔ اصل قصہ یہ تھا کہ لوگوں کو انہیں زندہ ابالنے کی اجازت ہونی چاہیے یا نہیں۔حیوانیات کی رو سے تو کیکڑے یقیناً کیڑے نہیں بلکہ جانور ہیں۔لیکن کیڑے اور خود انسان بھی تو جانور ہیں۔مختلف حلقوں میں الفاظ کے طرز استعمال کی بحث یہاں کچھ زیادہ مفید نہیں۔ باورچی اور وکیل کو ضرورت ہوتی ہے کہ وہ الفاظ اپنے مخصوص معنوں میں استعمال کریں اور مجھے بھی اپنی اس کتاب میں یہی کرنا ہے۔اس بحث میں پڑنے کا کچھ حاصل نہیں کہ آیا واقعی کاریں اور کمپیوٹر جاندار ہیں یا نہیں۔اصل نکتہ یہ ہے کہ اگر اس درجہ پیچیدگی کی اشیاء کسی دوسرے سیارے پر موجود ہوتیں تو ہمیں بلا ہچکچاہٹ مان لینا چاہیے تھا کہ وہاں حیات موجود ہے یا کبھی موجود رہی ہے۔مشینیں جاندار ہیں۔ان کی پیچیدگی اور ڈیزائن کا ماخذ جاندار ہیں۔ان سے پتہ چلتا ہے کہ کسی سیارے پر حیات موجود ہے۔فوسلز' ڈھانچے' اور مردہ اجسام بھی اسی چیز کی نشاندہی کرتے ہیں۔

میں نے بتایا ہے کہ طبیعیات سادہ اشیاء کا مطالعہ ہے۔ پہلی نظر میں یہ دعویٰ بھی قدرے عجیب لگتا ہے۔طبیعیات ایک خاصا پیچیدہ مضمون ہے کیونکہ اس کے تصورات کی تفہیم مشکل ہے۔ ہمارے دماغ زیادہ سادہ چیزوں کے لیے ڈیزائن کیے گئے تھے۔انہیں شکار کرنے' گری پڑی اشیائے خوردنی جمع کرنے' نسل کشی اور بچوں کی نشوونما جیسے افعال کی تفہیم کے لیے بنایا گیا تھا۔ان کی آماجگاہ درمیانی جسامت کے ایسے اجسام پر مشتمل تھی

جو معتدل رفتاروں سے سہ جہتی دنیا میں حرکت کر رہے تھے۔ ہمارے حواس بہت چھوٹے اور بہت بڑے اجسام کا احاطہ کرنے کے لیے نہیں بنائے گئے۔ پکو سیکنڈ میں مکمل ہو جانے والے وقوعات' گیگا سالوں تک جاری رہنے والے وقوعات' محل وقوع سے عاری ذرات 'حواس خمسہ سے ماوراقوت کے میدان یہ سب چیزیں ہمارے حواس خمسہ کے دائرے میں نہیں آتیں۔ ہم طبیعیات کو پیچیدہ کہتے ہیں کیونکہ اس کی تفہیم مشکل ہے اور اس کی کتابیں ادق ریاضی سے بھری ہوتی ہیں۔ لیکن طبیعیات کے زیر مطالعہ اجسام بنیادی طور پر سادہ ہیں۔ ان اجسام میں بہت چھوٹے ذرات پر مشتمل گیسی بادل اور ایک ترتیب میں لگے ایٹموں پر مشتمل قلمیں شامل ہیں۔ کم از کم حیاتیاتی معیار کے مطابق ان کے اندر پیچیدہ فعال حصے موجود نہیں۔ ستاروں جیسے بڑے فلکیاتی وجود بھی اجزاء کی ایک محدود تعداد پر مشتمل ہوتے ہیں۔ طبیعی یعنی غیر حیاتیاتی وجود اس لئے سادہ ہیں کہ انہیں ریاضیات کی مستعمل زبان میں بیان کیا جا سکتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ طبیعیات کی کتابیں ریاضی سے بھری پڑی ہیں۔

کاریں اور کمپیوٹر حیاتیاتی اجسام یعنی انسانی دماغوں کی پیداوار ہیں۔ یہ بھی طبیعیات کی کتابوں کی طرح ہیں۔ انسانی دماغ کی یہ دونوں مصنوعات اپنے خالق یعنی انسان کے دماغ میں موجود کسی بھی ایک خلیے کے مقابلے میں بہت کم پیچیدہ ہیں۔ دماغ ایسے کئی ٹریلین خلیوں پر مشتمل ہے۔ ان خلیوں کی کئی اقسام ہیں جو نہایت پیچیدہ طریقے سے باہم منسلک ہو کر کتاب لکھنے یعنی مصنوعات تخلیق کرنے کا کام کرتے ہیں (باقی اکائیوں کی طرح میں جو ٹریلین استعمال کر رہا ہوں وہ بھی امریکی ہے۔ ایک امریکی ٹریلین ایک ملین ملین کے برابر ہوتا ہے جبکہ امریکی بلین ایک ہزار ملین کے برابر ہوتا ہے۔) جس طرح ہمارے دماغ انتہائی چھوٹی اور انتہائی بڑی چیزوں کا مناسب ادراک نہیں کر پاتے اسی طرح ہم اونچے درجے کی پیچیدگی کی تفہیم میں بھی کمزور ہیں۔ تا حال کسی نے ایک طبیعیات دان کی پوری ساخت اور رویے کو بیان کرنے والی ریاضیات وضع نہیں کی ہے۔ طبیعیات دان تو بڑی چیز ہے اس کا ایک خلیہ بھی کلی طور پر بیان نہیں ہو سکا۔ ہم فقط یہ کر سکتے ہیں کہ زندہ اشیاء کے طرز کار کے عمومی اصول سمجھ لیں اور یہ جان لیں کہ وہ کیوں موجود ہیں۔

ہم جاننا چاہتے تھے کہ ہم اور باقی پیچیدہ وجود کیوں موجود ہیں؟ اب ہم اس سوال کا جواب عمومی اصطلاحات میں دے سکتے ہیں۔ اس سوال کا جواب دینے کے لیے یہ بھی ضروری نہیں کہ ہم پیچیدگی کی تفصیلات سے آشنا ہوں۔ یہ ایسا ہی ہے جیسے ہم میں سے بیشتر نہیں جانتے کہ جہاز کس طرح اڑتا ہے۔ غالباً اس کے بنانے والے بھی ہر بات نہیں جانتے۔ مثلاً انجنوں کا ماہر پروں کو پوری طرح نہیں سمجھتا اور پروں کا ماہر انجن کی تفصیل جاننے کی ضرورت محسوس نہیں کرتا۔ اور پھر پروں کا ماہر بھی پروں کو پوری ریاضیاتی صحت کے ساتھ نہیں جانتا۔ وہ فقط ایک ہوائی سرنگ (Wind Tunnel) میں پر کا جائزہ لے کر بتاتا ہے کہ ہوا میں اس کا رویہ کیسا ہوگا؟ وہ اپنے کام میں اعلیٰ درجے کی ریاضیاتی صحت کو غیر ضروری خیال کرتا ہے۔ کسی جانور کی تفہیم میں ماہر حیاتیات بھی ایسا ہی رویہ اختیار کرتا ہے۔ جہاز کے متعلق ہمارا علم کیسا ہی نامکمل کیوں نہ ہو، ہم جانتے ہیں کہ یہ کس عمومی اصول کے تحت کام کرتا ہے۔ انسانوں نے اسے ڈیزائن بورڈ پر ڈیزائن کیا تھا۔ انسان ہی تھے جنہوں نے اس خاکے کی تفصیلات مہیا کیں، اس کے مختلف حصے ڈیزائنوں کے مطابق بنائے اور پھر انسانوں کی ایجاد کردہ مشینوں سے ہی ان کو مناسب جگہوں پر کسا، جوڑا، چپکایا اور ویلڈ کیا گیا۔ جہاز کا وجود میں آنا ہمارے لئے کوئی ایسی پراسرار بات نہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اسے انسان نے بنایا۔ مختلف پرزوں کو ایک طے شدہ مقصد کے تحت ایک مخصوص ڈیزائن کے مطابق جوڑنا انسان کے لیے جانا پہچانا عمل ہے۔ ہم سب کو کسی نہ کسی سطح پر اس کا تجربہ ہوتا ہے۔ اور کچھ نہیں تو بچپن میں میکانو اور فریسکو سیٹ کے ساتھ کھیلنے کا تجربہ ہی سہی۔

ہمارے اپنے اجسام کے متعلق آپ کیا سمجھتے ہیں؟ ہم سب ہوائی جہاز جیسی مشینیں ہیں، فقط یہ مشین بہت زیادہ پیچیدہ ہے۔ تو کیا ہمیں بھی ڈیزائن بورڈ پر ڈیزائن کیا گیا اور ہمارے مختلف اجزاء کو بھی کسی کامل فن انجینئر نے جوڑا؟ نہیں؟ یہ جواب یقیناً حیران کن ہے۔ ہمیں یہ جواب جانے لگ بھگ ایک صدی سے زیادہ کا عرصہ نہیں گزرا۔ چارلس ڈارون نے پہلے پہل معاملے کی وضاحت کی تو بیشتر لوگ اسے سمجھ نہیں پائے یا انہوں نے سمجھنا نہیں چاہا۔ خود میں نے بچپن میں پہلی بار ڈارون کا نظریہ سنا تو اسے ماننے سے انکار کر

دیا۔انیسویں صدی کے نصف تک پوری انسانی تاریخ میں تقریباً ہر شخص ارتقا کی بجائے اس کے متضاد یعنی تخلیق پر یقین رکھتا تھا۔ نظریہ ارتقا کے متضاد کو شعوری ڈیزائن کا نظریہ بھی کہا جاتا ہے۔ بہت سے لوگ اب بھی شعوری ڈیزائن کے اس نظریے کو مانتے ہیں۔اس کی وجہ غالباً یہ ہے کہ صداقت پر مبنی نظریہ ارتقا ہماری عمومی تعلیم کا حصہ نہیں بن سکا۔ یہ ان نظریات میں سے ہے جنہیں بہت حد تک غلط سمجھا گیا۔

کتاب کے عنوان کا ''گھڑی ساز'' اٹھارہویں صدی کے معروف ماہر الٰہیات ولیم پیلے کی کتاب سے لیا گیا ہے۔ اس کی کتاب "Natural Theology-or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity Collected from the 41802 Appearances of Nature" میں چھپی۔ یہ کتاب ڈیزائن کے حق میں دیئے گئے دلائل پر مشتمل بہترین تحریروں میں شمار ہوتی ہے۔ڈیزائن کا موجود ہونا وجود خداوندی کے موثر دلائل میں سے ایک خیال کیا جاتا ہے۔ میں اس کتاب کا مداح ہوں کیونکہ پیلے نے اپنے وقت میں وہی کیا جس کے لیے میں اب کوشاں ہوں۔ اس کے پاس ایک نقطہ نگاہ موجود تھا جس پر وہ پوری طرح ایمان رکھتا تھا۔اس نے اپنے نقطہ نگاہ کو قاری تک پوری وضاحت کے ساتھ پہنچانے میں کوئی کسر اٹھا نہ رکھی۔ اسے حیات کی پیچیدگی کا اعتراف ہے۔وہ اس پیچیدگی کا بجا طور پر احترام بھی کرتا ہے۔وہ جانتا ہے کہ یہ پیچیدگی خاص طرح کی وضاحت کی متقاضی ہے۔ہاں البتہ اس کے ہاں ایک چیز غلط ہے اور یہ چیز بجائے خود اس کی پیش کردہ وضاحت ہے۔ وہ اس معمے کا جو حل فراہم کرتا ہے' اس کی بنیاد مذہب پر ہے۔ لیکن اس کا مذہب پر مبنی جواب اپنے کسی بھی پیش رو کے مقابلے میں زیادہ واضح ہے۔اس پیچیدگی کی اصل وضاحت قطعی مختلف ہے۔ یہ وضاحت تاریخ انسانی کے عظیم ترین انقلابی مفکرین میں سے ایک چارلس ڈارون نے پیش کی۔ پیلے Natural Theology کا آغاز اس مشہور پیرے سے کرتا ہے۔

''فرض کریں کہ ایک دن کوئی ویران قطعہ زمین عبور کرتے میرا پاؤں کسی پتھر سے ٹکرا جاتا ہے اور مجھ سے پوچھا جاتا ہے کہ پتھر وہاں کس طرح پہنچا۔ جب تک میرے علم میں اس کے برخلاف کچھ نہ ہو میرا جواب غالباً یہی ہو گا کہ پتھر ہمیشہ سے اس جگہ موجود تھا اور غالباً

میرے اس جواب کو بے معنی ثابت کرنا بھی آسان نہ ہوگا۔ لیکن فرض کریں کہ مجھے زمین پر پڑی گھڑی ملتی ہے اور مجھے پوچھا جاتا ہے کہ وہ اس جگہ کیسے پہنچی؟ شاید پہلے والا جواب دینے کا سوچنا بھی محال ہے کہ گھڑی ہمیشہ سے اس جگہ موجود تھی۔''

پیلے نے اس جگہ پتھروں جیسے فطری طبیعی اجسام اور گھڑیوں جیسے ڈیزائن اور صنعت کے نتیجے میں بننے والے اجسام کے مابین فرق واضح کرنے کی کوشش کی ہے۔ وہ اپنے دلائل کو آگے بڑھاتے ہوئے گھڑی کے مختلف پرزوں کے بنانے میں بروئے کار آنے والی کاریگری کی بات کرتا ہے اور اس باریکی اور نفاست پر روشنی ڈالتا ہے جو ان کے مل کر کام کرنے میں کارفرما ہے۔ اگر ہمیں بھی کسی جگہ پڑی گھڑی ملے تو اس کی بناوٹ میں موجود صناعی سے بے خبری کے باوجود اس کے ڈیزائن کی باریکی سے یہی نتیجہ اخذ ہوگا'

''کہ گھڑی کو لازماً کسی نے بنایا ہے اسے بنانے والا یا بنانے والے یقیناً کبھی نہ کبھی اور کسی نہ کسی جگہ موجود رہا ہوگا یا رہے ہوں گے۔ اسے یقیناً کسی مقصد کے تحت بنایا گیا ہو گا۔ ہمیں اسی سوال کا جواب دینا ہے۔ اس کی ساخت کس نے طے کی اور اس کے استعمال کا تعین کس نے کیا۔''

پیلے کا اصرار ہے کہ فقط ایک دہریہ ہی اس معقول نتیجے کا منکر ہو سکتا ہے۔ پیلے کے نزدیک دہریہ عجائبات فطرت پر غور کرنے کے بعد بھی اس نتیجے پر نہیں پہنچتا حالانکہ ''ڈیزائن کا ہر مظہر جو گھڑی میں موجود ہے وہ فطرت میں بھی کارفرما ہے۔ فطرت اور گھڑی میں صرف ایک فرق ہے کہ ڈیزائن کا یہ عنصر فطرت میں زیادہ یا عظیم تر ہے اور یہ ہر طرح کے حساب و شمار سے باہر ہے۔''

پیلے حیات کی مشینری کی تشریح کرتے ہوئے اپنے نقطۂ نظر کو ثابت کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ اس کے بیان کا آغاز انسانی آنکھ سے ہوتا ہے جو اس کی پسندیدہ مثال ہے۔ یہ مثال بعدازاں ڈارون نے بھی استعمال کی اور زیر مطالعہ کتاب میں بھی جگہ جگہ نظر آئے گی۔ پیلے آنکھ کا تقابل دوربین جیسے ڈیزائن شدہ آلات سے کرتے ہوئے نتیجہ اخذ کرتا ہے کہ آنکھ ڈیزائن ہی اس طرح کی گئی کہ اسے دیکھنے میں برتا جائے بالکل اسی طرح جیسے دوربین کو آنکھ کی معاونت کے لیے ڈیزائن کیا گیا۔ جس طرح دوربین کا ڈیزائنر موجود ہے

اس طرح آنکھ کا ڈیزائنر بھی موجود ہونا چاہئے۔

پیلے اپنے استدلال میں انتہائی مخلص ہے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ وہ اپنے زمانے کے حیاتیاتی علوم کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور ان سے اچھی طرح باخبر معلوم ہوتا ہے۔ لیکن اس کا استدلالی نظام قطعاً غلط ہے۔ دوربین اور آنکھ اور گھڑی اور زندہ اجسام کے درمیان مماثلت باطل ہے۔ فطرت میں ایک ہی گھڑی ساز موجود ہے اور یہ نام فقط طبیعیات کی اندھی قوتوں کو دیا جا سکتا ہے۔ یہ قوتیں حقیقی گھڑی ساز کی طرح کام نہیں کرتیں۔ ان کے کام کا اپنا ایک انداز ہے۔ حقیقی گھڑی ساز پیش بین ہوتا ہے۔ وہ اپنے کیل اور سپرنگ ڈیزائن کرتا ہے۔ اس کے ذہن میں انہیں مربوط کرنے کے منصوبے ہوتے ہیں۔ وہ اپنے ذہن کی آنکھوں سے اپنی صناعی کا مقصد دیکھ رہا ہوتا ہے۔ اس کے برعکس فطری انتخاب یعنی ڈاروِن کا دریافت کردہ اندھا' بے شعور اور خودکار طریق عمل ذہن اور اس میں موجود مقصد سے عاری ہوتا ہے۔ آج ہم جانتے ہیں کہ فطری انتخاب ہی حیات کے وجود اور اس کے نظر آنے والے معنی کا ذمہ دار ہے۔ چونکہ فطری انتخاب ذہن اور تصور سے عاری ہے اس لئے یہ مستقبل کی منصوبہ بندی نہیں کر سکتا' یہ پیش بینی اور بصیرت دونوں سے عاری ہے۔ اگر اسے فطرت میں گھڑی ساز کا کردار دیا جائے تو پھر یہ اندھا گھڑی ساز ہے۔

میں اس سارے معاملے کی اور اس کے علاوہ اور بہت سی چیزوں کی وضاحت کروں گا۔ ہاں البتہ میں ایک کام نہیں کروں گا۔ جن زندہ عجائبات نے پیلے کو اس قدر متاثر کیا میں ان کی تحقیر نہیں کروں گا۔ اس کے برعکس میری کوشش ہو گی کہ میں اپنے احساسات کو الفاظ کی شکل دوں۔ پیلے ہوتا تو وہ اس کام میں مجھ سے بھی آگے نکل جاتا۔ اس مسئلے پر میری ایک جدید فلسفی سے بھی گفتگو ہوئی۔ وہ صاحب معروف دہریے ہیں۔ میں نے محسوس کیا کہ زندہ عجائبات پر میرے تحیر کے احساسات اپنے اس ہم عصر فلسفی سے زیادہ ولیم پیلے کے سے ہیں۔ دوران گفتگو میں نے اپنے اس معاصر فلسفی سے کہا کہ 1859ء میں ڈاروِن کی ''اصل الانواع'' چھپنے سے پہلے دہریہ ہونے کا سوچا بھی نہیں جا سکتا تھا۔ فلسفی نے جواب دیا، ''ہیوم کے متعلق کیا خیال ہے؟'' میں نے پوچھا: ''ہیوم زندہ اجسام میں موجود منظم پیچیدگی کی وضاحت کیسے کرتا ہے؟'' فلسفی نے جواب دیا ''وہ ایسی کوئی وضاحت نہیں کرتا

اور پھر اس پیچیدگی کی وضاحت کیوں کی جانی چاہئے۔“

پہلے جانتا تھا کہ یہ پیچیدگی خصوصی وضاحت کی متقاضی ہے۔ یہ بات ڈارون بھی جانتا تھا اور مجھے شک ہے کہ دل کی گہرائیوں میں میرے فلسفی دوست کو بھی اس کا علم تھا۔ بہرکیف میرا فرض بنتا ہے کہ یہ پیچیدگی آپ کے سامنے پیش کروں۔ جہاں تک ڈیوڈ ہیوم کا تعلق ہے تو کہا جاتا ہے کہ اس عظیم سکاٹش فلسفی نے ڈارون سے بھی ایک صدی پہلے ڈیزائن کے استدلال سے چھٹکارا پا لیا تھا۔ دراصل ہیوم نے فطرت میں بظاہر نظر آنے والے ڈیزائن کو وجود خداوندی کے حق میں بطور دلیل برتنے پر نکتہ چینی کی تھی لیکن اس نے اس ڈیزائن کی کوئی متبادل وضاحت پیش نہیں کی تھی۔ وہ اس سوال کو کھلا چھوڑ دیتا ہے۔ ڈارون سے پہلے کا دہریہ ہیوم کی تقلید کرتے ہوئے کہتا ”میرے پاس پیچیدہ حیاتیاتی ڈیزائن کی وضاحت تو موجود نہیں۔ میں فقط یہ جانتا ہوں کہ خدا اچھی وضاحت نہیں ہے۔ چنانچہ ہمیں چاہئے کہ کہیں سے کوئی بہتر وضاحت آنے کا انتظار کریں۔“ میں یہ محسوس کئے بغیر نہیں رہ سکتا کہ منطقی اعتبار سے درست ہونے کے باوجود یہ پوزیشن کچھ ایسی تسلی بخش نہیں۔ اسی بات کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ ڈارون سے پہلے دہریت کو منطقی بنیادیں تو میسر تھیں لیکن ڈارون نے اسے دانشورانہ تشفی مہیا کی۔ اگر ہیوم کو اس سے اتفاق ہوتا تو مجھے خوشی ہوتی لیکن اس کی کچھ تحریروں سے پتہ چلتا ہے کہ وہ حیاتیاتی ڈیزائن کی پیچیدگی اور خوبصورتی کو مناسب وقعت نہیں دیتا۔ چارلس ڈارون اپنے لڑکپن میں بھی ہیوم کو اس حوالے سے دو چار چیزیں بتا سکتا تھا لیکن جب ڈارون نے ہیوم کی درسگاہ ایڈنبرا یونیورسٹی میں داخلہ لیا تو اسے فوت ہوئے چالیس برس گزر چکے تھے۔

میں نے پیچیدگی اور ڈیزائن کی بات اس طرح کی ہے گویا ان لفظوں کے مفاہیم صاف اور واضح ہوں۔ ایک معنی میں یہ بات درست بھی ہے۔ زیادہ تر لوگوں کو وجدانی سطح پر اندازہ ہوتا ہے کہ پیچیدگی کیا ہے لیکن پیچیدگی اور ڈیزائن کے تصورات اس کتاب میں محوری حیثیت رکھتے ہیں اور میں سمجھتا ہوں کہ انہیں زیادہ صحت کے ساتھ بیان کرنے کی ضرورت ہے۔

پیچیدہ شے کیا ہوتی ہے؟ اس کی شناخت کیا ہے؟ گھڑی، ہوائی جہاز، سر پر پہننے کی

مصنوعی بالوں کی وگ یا کسی شخص کو پیچیدہ لیکن چاند کو سادہ کہنا کن معنوں میں درست ہے؟
کسی پیچیدہ چیز کی صفات میں سے ایک یہ ہے کہ اس کی ساخت غیر متجانس ہوتی ہے۔ دہی سادہ چیز ہے۔ یوں کہ اسے دو، تین، چار حصوں میں بانٹتے چلے جائیں اس کی اندرونی ساخت ایک سی رہتی ہے؛ یہ متجانس ہے۔ دہی کے برعکس کار غیر متجانس ساخت ہے۔ کار کے سب حصے الگ الگ ساختوں کے حامل ہیں۔ کار کے نصف کو دوگنا کرنے پر کار نہیں بنتی۔ مذکورہ بالا مثالوں کا مطلب یہ نکلتا ہے کہ سادہ کے برعکس پیچیدہ اجسام کے بہت سے حصے ہوتے ہیں اور یہ حصے الگ الگ قسموں کے ہوتے ہیں۔

غیر متجانس یا کثیر الاجزاء ہونا پیچیدگی کا جزو لازم ہے لیکن یہ اسے مکمل طور پر بیان نہیں کرتا۔ بہت سے اجسام کئی حصوں پر مشتمل ہیں اور اندرونی ساخت میں غیر متجانس ہیں۔ لیکن اس کے باوجود یہ ان معنوں میں پیچیدہ نہیں ہیں جن معنوں میں یہ اصطلاح میں استعمال کر رہا ہوں۔ مثال کے طور پر سکاٹ لینڈ کی پہاڑیاں کئی طرح کی چٹانوں پر مشتمل ہیں۔ اس کے مختلف حصوں میں موجود اجزائے ترکیبی مختلف ہوں گے۔ دوسرے الفاظ میں یہ اپنی غیر متجانس ساخت میں دوسری پہاڑیوں سے مختلف ہے لیکن اس کے باوجود یہ پہاڑیاں ان معنوں میں پیچیدہ نہیں جن معنوں میں یہ اصطلاح ایک ماہر حیاتیات استعمال کرتا ہے۔

ہم پیچیدگی کی تعریف کے لیے ایک اور راستہ اختیار کرتے ہیں اور دیکھتے ہیں کہ امکانیات کا ریاضیاتی تصور اس حوالے سے کتنا مفید ہے۔ فرض کریں کہ ہم اس کی یہ تعریف اپناتے ہیں، ''ایک پیچیدہ شے کے مختلف حصے باہم یوں جڑے ہیں کہ ان کی ترتیب محض چانس کا نتیجہ نہیں ہو سکتی۔ بات کو مزید واضح کرنے کے لیے ایک ممتاز ماہر فلکیات کی پیش کردہ مماثلت پر بھی غور کیا جا سکتا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ جہاز کے مختلف پرزوں کے الل ٹپ جڑنے سے کارآمد بوئنگ جہاز بنانے کے امکانات معدوم ہونے کی حد تک کم ہیں۔ جہاز کے پرزوں کو جوڑنے کے بلینوں مختلف طریقے ہو سکتے ہیں۔ ان میں سے صرف ایک یا غالباً چند طریقے کارآمد جہاز بنا پائیں گے۔ انسان کے مختلف حصوں کو جوڑنے کے مختلف طریقوں کی تعداد اس سے بھی زیادہ ہے۔

پیچیدگی کی تعریف کا یہ طریقہ قدرے امید افزا ہے لیکن اس میں بھی ایک کمی ہے۔ پہاڑیوں کے اجزائے ترکیبی کو باہم مربوط کرنے کے بھی بلینوں طریقے ہیں اور ان میں سے صرف ایک طریقہ انہیں بنا پائے گا لیکن اس کے باوجود ہم کہتے ہیں کہ یہ پہاڑیاں سادہ ہیں۔ تو پھر کونسی چیز ہے جو ہوائی جہاز اور انسانی جسم کو پیچیدہ بناتی ہے؟ جہاز کے مختلف حصوں کا ڈھیر لگائیں۔ ایسے کوئی بھی دو ڈھیر ایک جیسے نہیں ہوں گے۔ پہلے سے طے شدہ منصوبے کے بغیر بنائے گئے ایسے دو ڈھیروں کے ایک جیسا ہونے کے امکانات اتنے ہی کم ہیں جتنا بغیر منصوبے کے پرزے جوڑنے سے کارآمد جہاز بننے کے۔ تو پھر پرزوں کا ڈھیر' مری کی پہاڑیاں یا چاند اتنے ہی پیچیدہ کیوں نہ سمجھے جائیں جتنا کہ ایک کارآمد جہاز یا کتا ہے۔

میری بائیسکل کو لگا تالا نمبر ملانے سے کھلتا ہے۔ اس کے اعداد کو چار ہزار چھیانوے مختلف ملاپ دیے جا سکتے ہیں۔ چکر گھمائے جانے پر ان ملاپوں میں سے کسی ایک مخصوص عدد کا بن جانا ایک امکانی وقوعہ ہوگا۔ کسی طے شدہ اصول کے بغیر دہرائے جانے پر ان ملاپوں میں سے کوئی بھی سامنے آ سکتا ہے۔ فرض کریں کہ میں اس کے پہیوں کو بغیر کسی طے شدہ پروگرام کے گھماتا ہوں تو ایک مخصوص عدد حاصل ہوتا ہے۔ میں فوراً پکار اٹھتا ہوں کہ واہ! معجزہ ہوگیا حالانکہ اس عدد کے آنے کے امکانات **4096** میں سے صرف ایک ہے۔ ہمارا یہ طرز عمل پہاڑی سلسلوں کو پیچیدہ قرار دینے کے مترادف ہے۔ میری بائیسکل **1207** پر کھل جاتی ہے۔ یہ امر اس کی ساخت میں شامل ہے اور میں نے سائیکل خریدی تو مجھے بتا دیا گیا۔ آپ اس کے چکروں کو بلاترتیب گھمائیں تو کھلنے کے امکانات بہت کم ہیں۔ اگر بائیسکل تکے سے کھل جائے تو یہ امر ایک چھوٹا سا معجزہ لگے گا۔ بینکوں میں لگے اس طرح کے تالے زیادہ پیچیدہ ہوتے ہیں اور ایک طے شدہ عدد پر کھلتے ہیں۔ ان کے مختلف ملاپوں کی تعداد ملینوں تک ہوتی ہے۔

پہلے بھی ذکر ہو چکا ہے کہ تالے کا کھلنا اور بکھرے پڑے پرزوں کے ازخود ملاپ سے جہاز کا بننا ایک سی مثالیں ہیں۔ تالا ملینوں ممکنہ ملاپوں میں سے صرف ایک پر کھلتا ہے۔ اگر وہ یکتا عدد معلوم نہیں اور محض تکے سے مل جاتا ہے تو تالا کھل سکتا ہے لیکن اس کا پیش بینی سے کوئی تعلق نہیں۔ تالا ساز نے تالا بنایا اور اسے ایک مخصوص ملاپی ترتیب دے کر بینک منیجر

کے حوالے کر دیا۔ اس میں کسی پیش بینی کا کوئی تعلق نہیں۔ ہمیں جہاز کو اڑتا دیکھ کر کوئی حیرت نہیں ہوتی۔ ہاں البتہ بکھرے پرزوں سے اس طرح کی پیچیدہ مشینوں کا بن جانا یقیناً حیرت انگیز ہوگا۔

ایک لمحے کے لیے فرض کیجیے کہ آپ وہ تمام ترتیبیں معلوم کرنا چاہتے ہیں جن میں پتھر جڑتے ہیں تو مون بلاں (mone blane) پہاڑ بنتا ہے۔ ان ممکنہ ترتیبوں میں سے صرف ایک ہمارا جانا پہچانا مون بلاں کہلائے گا۔ ہمارے ذہن میں موجود اور شناسا مون بلاں میں کوئی خاص شے موجود نہیں لیکن اس کے باوجود اسے ہماری شناسا شکل میں آنے کے لیے اجزا کا ایک مخصوص ترتیب کے ساتھ جڑنا ضروری ہے۔

کبھی آپ نے غور کیا ہے کہ جانور کے جسم اور عددوں والے تالے کھلنے یا جہاز میں کیا مماثلت ہے؟ اگر ہم اس مکھی کے تمام خلیے الگ الگ کرلیں اور پھر انہیں بغیر کسی شعوری ترتیب کے ملا دیں تو اڑتی ہوئی مکھی بننے کے امکانات نہایت کم ہیں۔ سب جاندار نہیں اڑتے لیکن کئی ایسی چیزیں کرتے ہیں جو نہایت کم امکانی ہوتی ہیں مثلاً وہیل اڑ نہیں سکتی لیکن بہت اچھی تیراک ہے۔ خلیوں کی ایک نہایت مخصوص ترتیب کے بغیر کوئی جاندار اپنے حیاتیاتی مظاہر سمیت ہمارے سامنے نہیں آئے گا۔ البتہ یہ ضرور ہے کہ خلیوں کے ہمارے ملاپ سے کھٹمل اور پسو بن جائیں۔ اس میں ایسے کئی خصائص ہوں گے جو مذکورہ بالا جانور میں نہیں۔ کسی جاندار کے بطور زندہ پہچانے جانے کے لیے ضروری ہے کہ اس میں کچھ خصائص موجود ہوں۔ احتمالی کمی کی ان مثالوں کے بعد ہم حیات کے متعلق نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں۔ یعنی زندہ رہنے کا طریقہ صرف ایک ہے جبکہ موت کی طرف لے جانے والے راستے بے شمار ہیں۔ آپ اس مکھی کے خلیوں کو بے ضابطہ جوڑتے چلے جائیں تو مکھی بنانے کے لیے مطلوبہ عدد تک پہنچنے میں بلینوں سال لگ سکتے ہیں۔ وقت کے اس دورانیے کے بعد بھی آپ کی کوشش جاری رہے گی۔

ابھی پچھلے دنوں ہمارے درمیان پیچیدگی کے حوالے سے ایک بحث چل رہی تھی۔ زیر غور مسئلہ یہ تھا کہ جب ہم کسی شے کو پیچیدہ کہتے ہیں تو ہماری کیا مراد ہوتی ہے۔ اصل میں تو ہم یہی سمجھنا چاہ رہے تھے کہ گھڑیوں، طیاروں، چھچھوندروں اور انسانوں میں کیا شے موجود ہے جو ہماری پہاڑ کی مثال میں موجود نہیں۔ ہم اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ پیچیدہ اشیا میں کوئی

ایسی چیز ضرور ہوتی ہے جو محض اتفاق کے ساتھ اس کا حصہ نہیں بن سکتی بلکہ یہ ایک طویل عمل کا نتیجہ ہے۔ ہمیں موت سے نبرد آزمائی کے لیے اس پر کام کرنا پڑے گا۔ زندہ اجسام کے بارے میں ایک بات پہلے سے طے ہو جاتی ہے جسے اہلیت کہا جاتا ہے۔ اگر تو یہ اہلیت اڑنے کی ہے تو نہایت شاندار ہوگی۔ اس میں موت سے بچنے کی خواہش موجود ہوتی ہے۔ ایک اور اہم اہلیت نسل کشی کی ہے۔ جب کسی شے کو اس کی حالت پر چھوڑ دیا جائے تو اس میں اپنے ماحول کے ساتھ توازنی حالت میں آنے کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے۔ اگر آپ زندہ جسم کے درجہ حرارت، تیزابیت، پانی کی مقدار اور برقی پوٹینشل کا جائزہ لیں تو پتہ چلے گا کہ یہ گردوپیش کے انہی خواص سے مختلف ہوں گے مثلاً ہم انسانوں کا جسم بالعموم ماحول سے زیادہ گرم ہوتا ہے۔ سردیوں میں بیرونی ماحول ٹھنڈا ہو جائے تو بھی جسم اپنے آپ کو گرم رکھنے کی کوشش کرتا ہے تاکہ توازنی حالت برقرار رہے۔ جب ہم مر جاتے ہیں تو جسم پر ہونے والا کام بند ہو جاتا ہے۔ جسم کا اپنا مخصوص درجہ حرارت بدلتا ہے اور ماحول کے مطابق ہو جاتا ہے۔ یہ ایسی حالت ہے کہ بیشتر جاندار اس سے بچنے کے لیے کام کرتے ہیں۔ پانی کی فطری خاصیت بلندی سے ڈھلوان کی طرف بہنا ہے۔ خشک ملکوں کے باشندے، جانور اور پودے اپنے اندر موجود پانی کی فرار نا کام بنانے کے لیے کام کرتے ہیں۔ یہ بات عمومی انداز میں یوں کہی جا سکتی ہے کہ اگر جانور اپنی کوشش میں کامیاب نہیں ہو پاتا تو بالآخر اس کا وجود بطور آزاد جسم کے ختم ہو جاتا ہے اور یہ ماحول میں ضم ہو جاتا ہے۔ موت پر یہی وقوعہ ہوتا ہے۔

ہم اس امر پر متفق ہو چکے ہیں کہ بنائی ہوئی مشینیں زندہ نہیں لیکن انہیں اعزازی طور پر زندہ سمجھا جاتا ہے۔ بے جان چیزیں مذکورہ بالا معنوں میں کوئی کام نہیں کرتیں۔ بے جان اشیا ان قوتوں کو قبول کرتی ہیں جن کی سمت ایسی ہو کہ ماحول کے ساتھ مطابقت میں آ جائیں۔ پہاڑوں کی شکلیں بدلتی رہتی ہیں اور ان کے وجود لمبا عرصہ موجود رہتے ہیں لیکن پہاڑ موجود رہنے کے لیے کام نہیں کرتے۔ پہاڑی کا ٹکڑا یعنی پتھر کشش ثقل کے زیر اثر نیچے آتا ہے اور زمین پر پڑ جاتا ہے۔ یہاں موجود رہنے کے لیے بھی اسے کوئی کام نہیں کرنا پڑتا۔ پہاڑوں کی ٹوٹ پھوٹ ہوتی ہے لیکن وہ اس کی مرمت نہیں کرتے۔ پہاڑ اور دیگر بے جان اشیاء اپنی توڑ پھوڑ کی مرمت نہیں کر سکتے۔ یہ خاصیت جانداروں میں پائی جاتی

سردست اتنا ہی کافی ہے کہ جس شے کو دیکھ کر خیال آئے کہ اس کا وجود کسی ایک تبدیلی کا نتیجہ نہیں ہوسکتا وہ پیچیدہ شے ہے۔ پیچیدہ شے میں احتمالاً از خود وجود میں آ جانے والی اشیا کا مرحلہ وار ارتباط پایا جاتا ہے۔ ہم نے پیچھے دیکھا کہ تکسیری وضاحت ایک مرحلے پر مشتمل نہیں ہوسکتی بلکہ ہمیں وضاحتوں کے ایک سلسلے پر انحصار کرنا پڑے گا۔ پیٹر ایٹکنز آکسفورڈ میں طبیعی کیمیا کا پروفیسر ہے۔ وہ اپنی کتاب 'The Creation' میں لکھتا ہے۔

''میں آپ کو ایک سفر پر لے چلوں گا۔ فہم کا یہ سفر ہمیں زمان ومکان اور فہم کی سرحدوں تک لے جائے گا۔ سفر کے دوران میری دلیل ہوگی کہ ایسی شے موجود نہیں جسے سمجھا نہ جاسکے اور ایسی شے بھی موجود نہیں جس کی وضاحت نہ ہوسکے۔ میں یہ دعویٰ بھی کروں گا کہ ہر شے غیر معمولی حد تک سادہ ہے اور یہ کہ کائنات کے بیشتر حصے کو وضاحت کی ضرورت نہیں مثلاً ہاتھی۔ ایک بار جب مالیکیول اپنی نقل کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں تو ہاتھی اور ان سے ملتی جلتی دوسری چیزیں ٹہلتی نظر آتی ہیں۔''

ایٹکنز کا مفروضہ ہے کہ جب مناسب طبیعی حالتیں دستیاب ہوں تو پیچیدہ اشیاء کا ارتقا ناگزیر ہوجاتا ہے۔ اس نے سوال اٹھایا ہے کہ کم از کم 'ضروری طبیعی حالتیں کیا ہوسکتی ہیں اور یہ سوال بھی کہ کسی خالق کو کم از کم ڈیزائننگ کا کتنا کام کرنا پڑے گا کہ کائنات اور اس میں چلتی پھرتی پیچیدگیاں جنم لے سکیں۔ اس نقطہ نظر سے دیکھیں تو اس خالق کو لاانتہا طور پر ست ہونا چاہیے۔ کائنات کی اصل بنیادی اکائیاں فی الحال مفروضہ ہیں۔ اگر ایسی بنیادی اکائیوں کو ہر شے کے وجود کی وضاحت کرنا ہے تو پھر دو ممکنہ جواب ہوسکتے ہیں۔ بعض طبیعیات دان یہ سمجھتے ہیں کہ یہ بنیادی اکائیاں لا شے بھی ہوسکتی ہیں۔ بعض دوسرے طبیعیات دانوں کے نزدیک یہ اکائیاں سادگی کی انتہا ہیں۔ جب ایٹکنز یہ قرار دیتا ہے کہ پیچیدہ اشیاء کی وضاحت غیر ضروری ہے تو حیرت نہیں ہوتی۔ اس کا اصل میدان طبیعیات ہے۔ وضاحت کو غیر ضروری قرار دینے سے اس کی مراد یہ ہے کہ ماہرین حیاتیات طبیعیات کے کچھ ضروری افکار مستعار لے سکتے ہیں۔ اس کا اصل موضوع یہ ہے کہ حیاتیات دانوں کا یہ طرز عمل کس حد تک درست ہے۔ میری اپنی پوزیشن تکمیلی ہے اور میں اس حیثیت میں غیر پیچیدگی کو من وعن تسلیم کر لیتا ہوں۔ طبیعیات دان کا مسئلہ اولین مبداؤں اور بنیادی ترین فطری قوانین کی دریافت ہے۔ البتہ حیاتیات دان پیچیدگی پر توجہ دیتا ہے۔ حیاتیات دان

کہ یہ سب قوت محرکہ ہے تو مجھے خاصی بوریت ہوگی۔ لیکن اگر وہ مجھے سمجھانے لگے کہ انجن اپنے پرزوں کے مجموعے سے کچھ سوا ہے تو میں اس کی بات کاٹتے ہوئے کہوں گا کہ اسے چھوڑیں صرف یہ بتائیں کہ یہ کام کیسے کرتا ہے۔ دراصل میں چاہتا ہوں کہ اس کے حصوں کے باہمی تعاملات کی اصطلاح میں پوری حرکت کو سمجھ لوں۔ میری مرضی کے مطابق جواب دینے والا انجینئر بوائلر، سلنڈر پسٹن اور سٹیم گورنر جیسے اجزا کی وضاحت کرے گا۔ میں وقتی طور پر اس کی وضاحت قبول کرلوں گا اور یہ نہیں پوچھوں گا کہ ہر پرزہ اپنا کام کس طرح کرتا ہے۔ جب میں اس بات کو مان لوں گا کہ سٹیم گورنر بھاپ کے بہاؤ کو باقاعدہ رکھتا ہے تو میں اس کی اصطلاح میں انجن کو سمجھنے کی کوشش کروں گا۔ تب کہیں جا کر میری توجہ بجائے خود گورنر کی ساخت پر مرتکز ہوگی۔ مشینیں اجزا در اجزا سے مرتب نظام ہیں۔ ہم فہم کے کسی بھی درجے کو مان کر ان اجزا کے رویئے کو سمجھ لیتے ہیں۔ ہم یہ وضاحت ہر جزو کے تحتی اجزاء کے تعاملات کی اصطلاح میں کرتے ہیں۔ اس کام کو کسی بھی حد تک آگے بڑھایا جا سکتا ہے۔ ہم میں سے بیشتر مختلف طرح کے استوار اجسام کی خاصیت جانتے ہیں اور اس کی اصطلاح میں پیچیدگی کو سمجھ سکتے ہیں۔ یعنی یہ اجزا ہمارے لئے پیچیدہ سے پیچیدہ شے کی وضاحتی اکائیاں بن جاتے ہیں۔ طبیعیات دان بھی اسی طرح مادے کے نیچے اترتے بالآخر بنیادی ذرات اور کوارکوں تک پہنچ جاتے ہیں۔ لیکن ہماری عمریں اتنی کم ہیں کہ مبادیات سے رجوع کا یہ طریقہ ہر بار ممکن نہیں۔ تنظیمی پیچیدگی کسی بھی طرح کی ہو اس کی وضاحت کے لیے بالعموم ہمیں دو تین تہیں نیچے سے آغاز کرنا پڑتا ہے۔ مثلاً کار کے رویے کی فہم کاربوریٹر، پسٹن اور پہیوں کی اصطلاح میں ہو سکتی ہے۔ عملی زندگی میں طے کرنا پڑتا ہے کہ ہمیں وضاحت کے کون سے درجے تک جانا ہے بصورت دیگر معمولی سے معمولی مشین کی وضاحت لا انتہا تک پہنچ جاتی ہے۔ لیکن ہمیں یاد رکھنا چاہیے کہ شے کی افادی اہمیت کا گہری ترین سطح پر پایا جانا ضروری نہیں ہے۔ مثال کے طور گاڑی کے چلنے کی وضاحت کوارکوں QUARKS کے باہمی تعاملات کی بجائے اس کے اجزا کے باہمی تعاملات کی صورت کرنا کہیں زیادہ فائدہ مند ہوتا ہے۔

اگرچہ کمپیوٹر کی وضاحت بھی نیم موصلی الیکٹرانی اجزا سے ہوتے ہوئے ایٹموں تک کی سطح پر ہو سکتی ہے لیکن ایٹموں کی سطح پر کمپیوٹر کی تفہیم بیشتر لوگوں کے لئے وقت کا زیاں ثابت ہوتی ہے۔ کمپیوٹر بنیادی طور پر گیٹوں (Gates) اور اس کے باہمی تعاملات پر مبنی ہے اور

ہمیں اس کی بہتر تفہیم اس ردعمل کے مطالعے سے ہوسکتی ہے۔ غیر پیشہ ور شخص کے لیے اس کی بنیادی فہم 'میموری' پراسیسر ان پٹ / آؤٹ پٹ اور یونٹ کی اصطلاح میں بیان ہوسکتی ہے۔ البتہ بعد ازاں ہم ان اجزا کی اپنی میکانیات پر بھی غور کرنا چاہیں گے۔ ایک لیول اس سے بھی نیچے کا ہے جو and گیٹ اور nor گیٹ کی اصطلاح میں بیان ہوسکتا ہے۔ یہاں تک ایک پیشہ ور انجینئر ہی اتر سکتا ہے۔ طبیعیات دان ایک سطح مزید نیچے جانا چاہتا ہے کہ کمپیوٹر کے نیم موصل اجزا میں الیکٹران کس طرح کے رویے کا اظہار کرتا ہے۔ طبیعیات دان البتہ محض چیز کے محض موجود ہونے سے مطمئن نہیں ہو جائے گا۔ مثلاً وہ لوہے کی کسی سلاخ کے متعلق بات کرتے ہوئے پوچھے گا کہ یہ استوار کیوں ہے؟ پرت بعد پرت وہ بالآخر ذرات تک چلا جائے گا۔ لیکن ہر کسی کو اس طرز تحقیق نہ ضرورت ہے اور نہ ہی حیات اتنی طویل۔ سب سے پہلے ہمیں طے کرنا ہوتا ہے کہ ہم وضاحتوں کی افقی منازل میں کہاں تک اتریں گے۔ یہ طرز عمل مراتبی تکسیر کہلاتا ہے۔ خیال رہے کہ یہ ترکیب زیادہ تر سائنسی طرز تحقیق کے مخالف استعمال کرتے ہیں۔ خود کو تکسیر پسند کہنا اسی طرح ہے جیسے اپنے مردم خور ہونے کا اعتراف کرنا لیکن ہم سب کے اندر تکسیر پسندی کسی نہ کسی سطح پر موجود ہے۔ اس کے برعکس رویہ یہ ہے کہ ہر شے کو اس کے ممکنہ چھوٹے سے چھوٹے اجزاء کے تعاملات کی صورت میں بیان کیا جائے۔ مراتبی تکسیر پسند تنظیمی ساخت کے کسی بھی لمحے سے وضاحت کا آغاز کرسکتا ہے۔ یہ عین ممکن ہے کہ اس کی وضاحت اس طرح کے اجزاء کے تعاملات کی اصطلاح میں ہو کہ ہر جزو بجائے خود ایسا ہی پیچیدہ ہو۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ وضاحتوں کے نظام مراتب میں مختلف وضاحتیں مختلف کام دیتی ہیں۔ ابتدائی درجے کی وضاحتوں کے مقاصد اونچے درجے کی وضاحتوں سے مختلف ہوتے ہیں۔

باب کے آغاز میں ایک سوال اٹھا تھا کہ ہمیں کس طرح کی وضاحت مطمئن کرسکتی ہے۔ ابھی تک ہم نے سوال کو صرف اس کی میکانیات کی حوالے سے دیکھا ہے۔ ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ کسی پیچیدہ شے کے رویے کی وضاحت اس کے اجزا کے مابین تعاملات سے ہوسکتی ہے اور شے کی تہ بہ تہ پیچیدگی کے عمومی نظام مراتب کا وجود مانا جائے گا۔ ایک اور سوال بھی عین فطری ہے کہ پیچیدہ نظام کیوں وجود میں آئے؟ اس سوال کا تعلق کتاب کے مرکزی مبحث سے ہے چنانچہ اس کے متعلق یہاں مفصل بات کرنا ضروری نہیں۔

سردست اتنا ہی کافی ہے کہ جس شے کو دیکھ کر خیال آئے کہ اس کا وجود کسی ایک تبدیلی کا نتیجہ نہیں ہوسکتا وہ پیچیدہ شے ہے۔ پیچیدہ شے میں احتمالاً ازخود وجود میں آ جانے والی اشیا کا مرحلہ وار ارتباط پایا جاتا ہے۔ ہم نے پیچھے دیکھا کہ تکسیری وضاحت ایک مرحلے پر مشتمل نہیں ہوسکتی بلکہ ہمیں وضاحتوں کے ایک سلسلے پر انحصار کرنا پڑے گا۔ پیٹر ایٹکنز آکسفورڈ میں طبیعی کیمیا کا پروفیسر ہے۔ وہ اپنی کتاب 'The Creation' میں لکھتا ہے۔

''میں آپ کو ایک سفر پر لے چلوں گا۔ فہم کا یہ سفر ہمیں زمان ومکان اور فہم کی سرحدوں تک لے جائے گا۔ سفر کے دوران میری دلیل ہوگی کہ ایسی شے موجود نہیں جسے سمجھا نہ جاسکے اور ایسی شے بھی موجود نہیں جس کی وضاحت نہ ہوسکے۔ میں یہ دعویٰ بھی کروں گا کہ ہر شے غیر معمولی حد تک سادہ ہے اور یہ کہ کائنات کے بیشتر حصے کو وضاحت کی ضرورت نہیں مثلاً ہاتھی۔ ایک بار جب مالیکیول اپنی نقل کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں تو ہاتھی اور ان سے ملتی جلتی دوسری چیزیں ٹہلتی نظر آتی ہیں۔''

ایٹکنز کا مفروضہ ہے کہ جب مناسب طبیعی حالتیں دستیاب ہوں تو پیچیدہ اشیاء کا ارتقا ناگزیر ہوجاتا ہے۔ اس نے سوال اٹھایا ہے کہ کم ازکم ضروری طبیعی حالتیں کیا ہوسکتی ہیں اور یہ سوال بھی کہ کسی خالق کو کم ازکم ڈیزائننگ کا کتنا کام کرنا پڑے گا کہ کائنات اور اس میں چلتی پھرتی پیچیدگیاں جنم لے سکیں۔ اس نقطہ نظر سے دیکھیں تو اس خالق کو لاانتہا طور پر ست ہونا چاہیے۔ کائنات کی اصل بنیادی اکائیاں فی الحال مفروضہ ہیں۔ اگر ایسی بنیادی اکائیوں کو ہر شے کے وجود کی وضاحت کرنا ہے تو پھر دو ممکنہ جواب ہوسکتے ہیں۔ بعض طبیعیات دان یہ سمجھتے ہیں کہ یہ بنیادی اکائیاں لا شے بھی ہوسکتی ہیں۔ بعض دوسرے طبیعیات دانوں کے نزدیک یہ اکائیاں سادگی کی انتہا ہیں۔ جب ایٹکنز یہ قرار دیتا ہے کہ پیچیدہ اشیاء کی وضاحت غیر ضروری ہے تو حیرت نہیں ہوتی۔ اس کا اصل میدان طبیعیات ہے۔ وضاحت کو غیر ضروری قرار دینے سے اس کی مراد یہ ہے کہ ماہرین حیاتیات طبیعیات کے کچھ ضروری افکار مستعار لے سکتے ہیں۔ اس کا اصل موضوع یہ ہے کہ حیاتیات دانوں کا یہ طرزِ عمل کس حد تک درست ہے۔ میری اپنی پوزیشن تکمیلی ہے اور میں اس حیثیت میں غیر پیچیدگی کو من وعن تسلیم کر لیتا ہوں۔ طبیعیات دان کا مسئلہ اولین مبداؤں اور بنیادی ترین فطری قوانین کی دریافت ہے۔ البتہ حیاتیات دان پیچیدگی پر توجہ دیتا ہے۔ حیاتیات دان

وضاحت کرتا ہے کہ جاندار پیچیدہ اجسام کس طرح وجود میں آئے اور کیسے کام کرتے ہیں؟ پیچیدہ اجسام پرت بہ پرت کام کرتے ہوئے وہ سادہ ترین اجزاء میں ملوث ہونے لگتا ہے تو معاملہ طبیعیات دان کے حوالے کر دیتا ہے۔ زندہ اشیاء کی امتیازی صفت یہ ہے کہ ان میں تغیر کی سمت شماریاتی اعتبار سے نہایت قلیل امکانی ہوتی ہے۔ حیات کی یہی خاصیت خصوصی وضاحت کی متقاضی ہے۔ ہماری وضاحت کو طبیعیات کے قوانین کے ساتھ متصادم نہیں ہونا چاہیے۔ اصل میں تو حیاتیات دان بھی طبیعیات کے قوانین ہی استعمال کرتا ہے لیکن اس کا طریقہ اطلاق نہایت غیر معمولی ہے اور بظاہر ابتدائی جماعتوں کی درسی کتب میں مذکورہ طریقے سے مختلف نظر آتا ہے۔ طبیعی قوانین کے اطلاق کا یہ طریقہ ڈارونی طریقہ ہے۔ اس طریقے پر تیسرے باب میں مزید بات ہوگی۔ تب تک میں پیلے کے اتباع میں وضاحت کروں گا کہ ہمارے پیش نظر مسئلے کا حجم اور ماہیت کیا ہے۔ باب دوم میں سوال کی وضاحت کیلئے چمگادڑوں کے حسی نظام پر انحصار کیا گیا ہے۔ میری اس کتاب میں آنکھ کی ایک وضاحتی تصویر موجود ہے۔ اور اس کے ساتھ دو اور تصاویر دی گئی ہیں جن میں آنکھ کی خوردبینی ساخت دکھائی گئی ہے۔ یہ خوردبینی تصاویر دیتے ہوئے خیال آتا ہے کہ پیلے موجود ہوتا تو الیکٹرانی خوردبین کا کیسے دیوانہ ہو جاتا۔ سرفہرست تصویر میں آنکھ بطور ایک بصری آلہ دکھائی گئی ہے۔ کیمرے کے ساتھ اس کی مماثلت واضح ہے۔ ارس (Iris) کا پردہ اپرچر کو چھوٹا بڑا کرتا ہے۔ آنکھ کے مرکب عدسوں کے نظام کا ایک حصہ طول ماسکہ کے تغیر کا ذمہ دار ہے۔ عدسے کے گرد لگا عضلہ اسے آگے پیچھے حرکت دے کر طول ماسکہ بدلتا ہے اور سامنے موجود شے کا عکس پردہ چشم پر پڑتا ہے۔ وسطی تصویر میں پردہ چشم کا ایک حصہ بڑا کر کے دکھایا گیا ہے۔ روشنی بائیں طرف سے داخل ہوتی ہے۔ یہ داخل ہوتے ہی ضیائی خلیوں پر نہیں پڑتی کیونکہ ان کا رخ الٹ سمت میں ہے اور یہ آنکھ کے کافی اندر واقع ہیں۔ اس ساخت پر کسی اگلے باب میں روشنی ڈالی جائے گی۔ روشنی سب سے پہلے گنگلیائی خلیوں پر پڑتی ہے جو ضیائی خلیوں اور دماغ کے درمیان انٹرفیس کا کام کرتے ہیں۔ ان خلیوں کے لئے انٹرفیس کی اصطلاح بہت عمدہ نہیں ہے کیونکہ یہ اس سے کہیں زیادہ کام کرتے ہیں۔ یہ داخل ہونے والی روشنی میں موجود اطلاعات کو الیکٹرانی سگنلوں میں ڈھالتے ہیں جنہیں دماغ تک بھیجا جا سکتا ہے۔ ان کے لیے غالباً سٹیلائٹ کمپیوٹر کی اصطلاح بہتر رہے گی۔

گنگلیائی خلیوں سے نکلتی تاریں پردہ چشم کے ساتھ ساتھ چلتی بلائنڈ سپاٹ سے ہوتی پردہ چشم کے پیچھے مرکزی کیبل تشکیل دیتی ہیں جسے بصری عصبہ کہا جاتا ہے۔ کوئی تین ملین گنگلیائی خلیے ایک سو پچیس ملین ضیائی خلیوں سے ڈیٹا وصول کرتے ہیں۔

شکل میں سب سے نیچے سوراخ نما ضیائی خلیہ دکھایا گیا ہے اس کی پیچیدگی کا مشاہدہ کرتے ہوئے ذہن میں رکھیں کہ ہر پردہ چشم میں اسے ایک سو پچیس ملین بار دہرایا گیا ہے۔ اسی درجے کی پیچیدگی پورے جسم میں ٹریلینوں بار دہرائی گئی ہے۔ تقابل میں آسانی کے لیے ذہن میں رکھیں کہ بصری خلیوں کی تعداد آرٹ کوالٹی رسالے میں چھپنے والی تصویر کے کل نقاط سے کوئی پانچ ہزار گنا زیادہ ہے۔ تصویر کے انتہائی دائیں جانب موجود ساخت میں روشنی پوری طرح جذب ہوتی ہے اور ضیائی خلیے کی ساخت کو بڑھاتی ہے۔ تصویر میں تہ در تہ موجود جھلی فوٹان کے انجذاب کا اچھا انتظام ہے۔ ضیائی خلیے میں داخل ہونے والا فوٹان جھلیوں کے سلسلے میں کہیں نہ کہیں پکڑا جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آنکھ بعض اوقات واحد فوٹان کا سراغ بھی لگا لیتی ہے۔ خیال رہے کہ ہمارے پاس فوٹوگرافی کا بہترین ایملشن بھی اتنا حساس نہیں ہے۔ روشنی کا نقطہ دکھانے کے لیے کم از کم پچیس گنا زیادہ روشنی کی ضرورت پڑتی ہے۔ ضیائی خلیے کا درمیانی حصہ زیادہ تر مائٹوکونڈریا پر مشتمل ہے۔ مائٹوکونڈریا کو کیمیائی فیکٹری سمجھا جا سکتا ہے جو اپنی کثیر مرحلی اسمبلی لائن پر سات سو مختلف کیمیائی مادوں میں شامل توانائی اخذ کرنے کے بعد کیمیائی خلیوں کو مہیا کرتی ہے۔ تصویر کے انتہائی بائیں جانب مرکزہ موجود ہے جو تمام نباتی اور حیوانی خلیوں کا خاصہ ہے۔ ہم پانچویں باب میں دیکھیں گے کہ ہر خلیے کے اندر انسائیکلو پیڈیا بریٹانیکا کے تیس جلدی مشمولات سے بھی زیاہ ڈیٹا ڈیجیٹلی محفوظ ہے۔ یہ انفارمیشن ٹریلینوں خلیوں میں سے ہر ایک میں ملتی ہے۔

تصویر کے آخر میں صرف ایک خلیہ دکھایا گیا ہے۔ جب آپ کسی شے کے چند لقمے کھاتے ہیں تو انسائیکلو پیڈیا بریٹانیکا کی سو ملین نقول کے برابر انفامیشن ادھیڑ کر رکھ دیتے ہیں۔

☆☆☆

باب دوم

کارگر ڈیزائن

فطری انتخاب نابینا گھڑی ساز ہے۔ یہ نابینا ہے کیونکہ یہ آگے نہیں دیکھتا' نتائج و عواقب کی منصوبہ بندی نہیں کرتا اور نہ ہی اس کے پیش نظر کوئی مقصد ہے۔ مگر اس کے باوجود فطری انتخاب کے زندہ نتیجے ہمیں یوں متاثر کرتے ہیں گویا انہیں کسی کامل فن گھڑی ساز نے کسی واضح اور متعین مقصد کے پیش نظر ڈیزائن کیا ہو۔ اس کتاب کا مقصد اسی قضیئے کو حل کرنا ہے اور اس طرح حل کرنا ہے کہ قاری بھی ہم سفر رہے۔ یہ بات پڑھنے سے قاری پر ڈیزائن کے فریب نظر کی قوت مزید آشکار ہو گی۔ اس باب میں پیچیدگی کی ایک خاص مثال پر غور کرتے ہوئے اس نتیجے پر اختتام کیا جائے گا کہ جہاں تک ڈیزائن کی خوبصورتی اور پیچیدگی کا تعلق ہے تو پیلے اس کے بیان کا آغاز بھی نہیں کر پایا تھا۔

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کسی زندہ جسم یا عضو کو اچھی طرح ڈیزائن کیا گیا ہے تو ہمارا مطلب کیا ہوتا ہے؟ یہی کہ اس جسم میں کسی قابل ادراک مقصد کے حصول کے لیے ضروری وہ تمام صفات موجود ہیں جو ایک ذہین اور پرفن انجینئر ڈیزائن کر سکتا ہے۔ پرواز' پیراکی' بصارت' نسل کشی اور نظام تنفس وغیرہ ایسی کچھ صفات ہیں۔ عمومی طور پر بیان کیا جائے تو کہا جائے گا کہ اس طرح کا جسم اپنی جینوں کی بقا اور ان کی نقول سازی کا اہل ہونا چاہیے۔ یہ فرض کرنا بھی ضروری نہیں کہ جسم یا عضو کا اس سے بہتر ڈیزائن انجینئر کے بس میں نہیں تھا۔

اگرچہ ہر آنے والا ڈیزائن پچھلے سے بہتر ہوتا ہے لیکن ڈیزائن ناقص بھی ہو تو کوئی بھی انجینئر اسے دیکھ کر اس کے پس پردہ موجود مقصد کا اندازہ لگا لیتا ہے۔ باب اول میں ہم نے زیادہ تر مسئلے کے فلسفیانہ پہلوؤں کا جائزہ لیا تھا۔ میں اس باب میں حقیقی دنیا سے ایک مثال

پیش کروں گا۔ مجھے یقین ہے کہ میری پیش کردہ یہ مثال کسی بھی انجینئر کو متاثر کرنے کے لیے کافی ہے۔ میں اس باب میں چمگادڑوں میں موجود صوتی ریڈار (Sonar) کی وضاحت کروں گا۔ ہر نکتے کی وضاحت کا آغاز زندہ مشینری کو درپیش مسئلے کے بیان سے ہو گا۔ پھر مختلف ممکنہ حل زیرِ غور آئیں گے جو کوئی ذہین انجینئر تجویز کر سکتا ہے۔ آخر میں مسئلے کا وہ حل پیش کیا جائے گا جو فطرت نے اپنایا۔ ظاہر ہے کہ میری پیش کردہ یہ مثال محض مسئلے کی وضاحت کے لیے ہے۔ اگر کوئی انجینئر چمگادڑ کے اجسام کے اس پہلو سے متاثر ہوتا ہے تو وہ زندہ ڈیزائن کی دوسری لاتعداد مثالوں سے بھی متاثر ہو گا۔

چمگادڑ کو درپیش یہ ہے کہ وہ اندھیرے میں اپنا راستہ کس طرح تلاش کرے۔ چمگادڑ رات کے شکاری ہیں۔ انہیں اپنا شکار تلاش کرنے اور دوران پرواز رکاوٹوں سے بچنے کے لیے روشنی میسر نہیں ہوتی۔ آپ یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ انہیں درپیش یہ مسئلہ ان کا اپنا پیدا کردہ ہے۔ وہ اپنی عادتیں بدل کر دن میں شکار کر سکتے ہیں اور یوں وہ اس مسئلے سے بچ سکتے ہیں لیکن دن کی اقتصادیات پہلے سے مقابلے سے پٹی پڑی ہے۔ پرندے وغیرہ دن میں ہی اپنی خوراک حاصل کرتے ہیں۔ اگر یہ مان لیا جاتا ہے کہ چمگادڑ کو اپنا رزق رات کو ہی حاصل کرنا ہے اور دن کے اوقات دوسری انواع کے قبضے میں ہیں تو بات واضح ہو جاتی ہے۔ فطری انتخاب نے چمگادڑوں کو ضروری آلات سے لیس کر دیا ہے۔ یہ بھی عین ممکن ہے کہ شب خیزی بہت پہلے ہم سب ممالیاؤں کا شیوہ رہا ہو تب دن کی اقتصادیات پر ڈائنوسار غالب تھے۔ ہماری ممالیائی اجداد کے پاس اپنی بقا کا ایک ہی طریقہ تھا کہ وہ رات کو اپنا رزق تلاش کریں۔ تقریباً 65 ملین سال پہلے ڈائنوساروں کے پراسرار طور پر نیست و نابود ہو جانے کے بعد ہمارے وہ اجداد دن کی روشنی میں نمودار ہونے لگے۔

اب ہم چمگادڑوں کی طرف پلٹتے ہیں۔ انہیں انجینئرنگ کا ایک مسئلہ درپیش ہے کہ روشنی کی عدم موجودگی میں اپنا شکار اور راستہ کیسے تلاش کریں۔ چمگادڑوں کے علاوہ بھی کچھ جانوروں کو یہ مسئلہ درپیش ہوتا ہے۔ آخر چمگادڑوں کا شکار بننے والے کیڑے مکوڑے بھی تو کسی طرح اپنا راستہ ڈھونڈتے ہوں گے۔ چونکہ روشنی پانی میں زیادہ اندر تک سرایت نہیں کر سکتی چنانچہ سمندری مچھلیوں اور وہیلوں کو بھی اس مسئلے کا سامنا ہوتا ہے۔ انتہائی گدلے پانی میں رہنے والی مچھلی اور ڈولفن بھی بینائی سے کام نہیں لے سکتی۔ اگرچہ روشنی ان کے گرد و پیش

کے پانی میں پہنچ جاتی ہے لیکن وہاں موجود مٹی کے ذرات اسے روکتے اور منتشر کر دیتے ہیں۔ بہت سے اور جانور بھی ہیں جو ایسے حالات میں زندگی بسر کرتے ہیں جہاں دیکھنا بہت مشکل بلکہ ناممکن ہوتا ہے۔

کسی انجینئر کو اندھیرے میں پیش آنے والی رکاوٹوں پر حاوی ہونے کا کام سونپا جائے تو وہ کون سے طریقے بروئے کار لائے گا؟ وہ غالباً سب سے پہلے روشنی پیدا کرنے پر غور کرے گا اور اس مقصد کے لیے کسی سرچ لائٹ کا استعمال کرے گا۔ جگنوؤں جیسے حشرات اور کچھ مچھلیوں میں اپنی ضرورت کے مطابق روشنی پیدا کرنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔ مچھلیاں یہ کام بالعموم بیکٹریا کی مدد سے کرتی ہیں لیکن روشنی پیدا کرنے کے اس طریقے میں بہت سی توانائی خرچ ہوتی ہے۔ جگنو کا معاملہ قدرے مختلف ہے۔ جگنو اپنی اس روشنی سے اپنی مادہ کو متوجہ کرتے ہیں تاکہ تناسلی عمل آگے بڑھایا جا سکے۔ انہیں اتنی زیادہ توانائی صرف نہیں کرنا پڑتی کہ یہ عمل ترک کر دیا جائے۔ صرف ایک ننھا سا سگنل خارج کرنا کافی ہے جو رات کے اندھیرے میں مناسب فاصلے سے نظر آ جاتا ہے۔ لیکن راستہ تلاش کرنے کے لیے روشنی کا استعمال خاصا مہنگا ہے۔ اس عمل میں اتنی توانائی خارج کرنا پڑتی ہے کہ منعکس ہونے کے بعد اس کا کچھ حصہ آنکھ کی پتلی میں داخل ہو جائے۔ چنانچہ اگر روشنی کے منبع کو بطور ہیڈ لائٹ استعمال کرنا ہے تو محض سگنل دینے سے کہیں زیادہ توانائی پیدا کرنا پڑے گی۔ مختصر یہ کہ اصل وجہ توانائی کا بہت زیادہ اسراف ہو یا کچھ اور، سوائے گہرے سمندر میں رہنے والی مچھلیوں کے، انسان واحد جاندار ہے جو اپنا راستہ ڈھونڈنے کے لیے روشنی خود پیدا کرتا ہے۔

انجینئر کو اور کیا حل سوجھ سکتا ہے؟ نابینا انسان بعض اوقات راستے میں آنے والی رکاوٹ کا بڑی ہوشیاری سے ادراک کر لیتے ہیں۔ ان کی اس صلاحیت کو رخی بصارت (Facial Vision) کہتے ہیں۔ اس نام کی وجہ نابیناؤں کی یہ صلاحیت ہے کہ انہیں سامنے آنے والی رکاوٹ کا احساس چہرے پر ایک طرح کے لمس کی صورت ہوتا ہے۔ اس طرح کا ایک واقعہ مکمل طور پر نابینا لڑکے کے متعلق بھی بیان کیا جاتا ہے۔ وہ لڑکا اس رخی بصارت کو استعمال کرتے ہوئے اپنے گھر کی عمارت کے گرد خاصی اچھی رفتار سے بائیسکل چلاتا تھا۔ تجربات نے ثابت کر دیا کہ رخی بصارت کا لمس یا چہرے کے سامنے کے حصے سے کوئی تعلق نہیں ہے۔ یہ اور بات ہے کہ وہ افراد اپنے احساس کو چہرے کے سامنے والے

حصے سے وابستہ کر لیتے ہوں۔ بالکل اسی طرح کا معاملہ ہے جیسے کچھ افراد کو اپنے ایسے حصوں کا درد بھی محسوس ہوتا ہے جنہیں کاٹا جا چکا ہوتا ہے۔ درحقیقت جس حس کو رخی بصارت کا نام دیا جاتا ہے وہ کانوں کے رستے بروئے کار آتی ہے۔ اگر چہ نابینا افراد کو اس کا علم نہیں ہوتا لیکن وہ اپنے قدموں کی چاپ یا دیگر آوازوں کی بازگشت سے سامنے موجود رکاوٹ کا احساس کر لیتے ہیں۔ انجینئر اس اصول کو اس وضاحت سے پہلے ہی استعمال کرنے لگے تھے۔ مثال کے طور پر اس اصول کو استعمال کرتے ہوئے کسی جہاز کے نیچے سمندر کی گہرائی معلوم کی جانے لگی تھی۔ اس تکنیک کے دریافت ہونے کے بعد اسے ترقی دے کر آبدوزوں کا سراغ لگانے میں استعمال کیا جانے لگا۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران ہر دو فریقین نے اس تکنیک پر مبنی آلات بنائے۔ برطانیہ اور امریکہ نے اپنے اپنے آلات کو Asdic اور Sonar کے کوڈ نام دیئے۔ اس تکنیک کی مماثلت میں آواز کی بجائے ریڈیائی لہروں کی بازگشت کو بھی استعمال کیا گیا جسے امریکہ اور برطانیہ نے بالترتیب Radar اور RDF کے نام دیئے۔

اگر چہ ریڈار اور سونار آلات ایجاد کرنے والے اس حقیقت سے بے خبر تھے لیکن اب ساری دنیا جانتی ہے کہ چمگادڑوں' بلکہ فطری انتخاب نے' دسیوں ملین سال پہلے اپنے ریڈاروں کو اس درجہ تکمیل تک پہنچا دیا تھا کہ انجینئر دنگ رہ جاتے ہیں۔ ان ریڈاروں کی راستہ تلاش کرنے کی صلاحیت یقیناً حیران کن ہے۔ چمگادڑ ریڈیو امواج استعمال نہیں کرتی اس لئے تکنیکی اعتبار سے ان کی راستہ تلاش کرنے کی اہلیت کو ریڈار کہنا غلط ہوگا۔ ان کی اس صلاحیت کو سونار کہا جائے گا۔ مگر سونار اور ریڈار میں ایک ہی ریاضیاتی نظریہ کارفرما ہے۔ ہم نے چمگادڑوں کے اس نظام کی تفصیلات معلوم کرنے کے لیے زیادہ تر ریڈار نظریے کے اطلاق سے کام لیا ہے۔ چمگادڑوں میں موجود اس تکنیک پر امریکی ماہر حیوانیات ڈونلڈ گریفن نے کافی کام کیا ہے۔ اسی نے چمگادڑوں میں موجود اس تکنیک کے لیے ایکولوکیشن (Echolocation) کی صلاحیت کی اصطلاح وضع کی ہے۔ یہ اصطلاح سونار اور ریڈار دونوں کا احاطہ کرتی ہے لیکن عملاً اسے زیادہ تر جانوروں کے سونار نظام کے لیے برتا جاتا ہے۔

چمگادڑوں کے متعلق یوں بات کی جاتی ہے گویا سب ایک سی ہوں حالانکہ ایسا نہیں

ہے۔ ہم کتوں، شیروں، بھیڑیوں اور گیدڑوں کا ذکر ایک ہی سانس میں کر جاتے ہیں کہ یہ سب گوشت خور ہیں لیکن چمگادڑوں کے مختلف گروپ سوناری نظام کو بالکل مختلف طریقوں سے استعمال کرتے ہیں جس طرح برطانیہ، جرمنی اور امریکہ نے اپنی اپنی جگہ الگ الگ طریقوں سے ریڈار بنایا اسی طرح چمگادڑوں کے ان گروپوں نے سوناری نظام کو الگ الگ طور پر ترقی دی۔ مثال کے طور پر پھلوں پر پلنے والی چمگادڑیں جو امریکہ اور دیگر خطوں میں پائی جاتی ہیں، خاصی اچھی بصارت کی حامل ہوتی ہیں اور ان میں سے بیشتر راستہ تلاش کرنے کے لیے آنکھوں کا استعمال کرتی ہیں۔ تاہم ان چمگادڑوں کی روزیٹس (Rousettus) جیسی ایک دو انواع مکمل اندھیرے میں بھی اپنا راستہ ڈھونڈ لیتی ہیں کیونکہ بصارت کیسی ہی اچھی کیوں نہ ہو، اتنی تاریکی میں بے بس ہو جاتی ہے۔ مذکورہ بالا یہ انواع سونار کی جو شکل استعمال کرتی ہیں معتدل خطوں کی جانی پہچانی چھوٹی چمگادڑوں کے مقابلے میں کم ترقی یافتہ ہوتا ہے۔ دوران پرواز روزیٹس چمگادڑ اپنی زبان کی مدد سے آوازیں پیدا کرتی ہے اور وہ زبان کی ہر کلک اور اس کی بازگشت کے درمیانی وقفے سے رکاوٹوں کے فاصلے کا اندازہ کر لیتی ہے۔ ہم روزیٹس کی زبان کی ان کلکوں کا کافی بڑا حصہ سن سکتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ان کی پیدا کردہ اصوات قابل سماعت ہیں اور بالائے صوت کی تعریف میں نہیں آتیں۔

سونار نظریے کے مطابق کوئی آواز جتنی تیکھی ہو گی وہ استعمال میں اتنی ہی بہتر ہو گی۔ اسی لئے سونار میں اونچی فریکوئنسی کی آوازیں استعمال کی جاتی ہیں۔ وجہ یہ ہے کہ کم تیکھی آوازوں کا طول موج لمبا ہوتا ہے۔ ان کی مدد سے قریب قریب پڑے اجسام کے درست فاصلے کا تعین مشکل ہو جاتا ہے۔ اسی لئے اگر باقی امور ایک سے ہوں تو گونج کو بطور رہنما نظام استعمال کرنے والا میزائل تیکھی آوازیں استعمال کرنے کو ترجیح دے گا۔ درحقیقت زیادہ تر چمگادڑیں انتہائی اونچی فریکوئنسی کی آوازیں استعمال کرتی ہیں۔ ان آوازوں کی فریکوئنسی اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ انسانی کان سن نہیں پاتے۔ ایسی آوازوں کو الٹرا ساؤنڈ یا بالائے صوتی کا نام دیا جاتا ہے۔ روزیٹس جیسی بصارت کی حامل چمگادڑوں کے علاوہ جنہیں سوناری نظام کی صرف بطور معاون ضرورت ہے باقی تمام چمگادڑیں انتہائی ترقی یافتہ سوناری نظام سے لیس ہیں۔ یہ چمگادڑیں گونج اور بازگشت کے جہان میں

بستی ہیں۔ ان کے دماغ بازگشتوں کی مدد سے چیزوں کی شبیہیں بنا لیتے ہیں۔ تاہم ہم انسانوں کے لیے یہ ممکن نہیں کہ ہم آوازوں سے بننے والی ان شبیہوں کا تصور کر سکیں۔ ان چمگادڑوں کی پیدا کردہ آوازیں اس فریکوئنسی میں ہوتی ہیں جنہیں انسانی کان نہیں سن سکتے۔ ان فریکوئینسیوں کی آوازیں ہمارے اردگرد موجود رہتی ہیں۔ ہماری خوش قسمتی ہے کہ ہمارے کان ان فریکوئنسیوں کے لیے حساس نہیں ہیں۔ بصورت دیگر یہ اتنی طاقتور ہیں کہ ہمیں بہرا کر سکتی ہیں۔

مذکورہ بالا چھوٹی چمگادڑیں جاسوس طیاروں کی طرح نہایت حساس اور نفیس آلات سے مسلح ہیں۔ ان کے دماغوں میں ایسے پروگرام موجود ہیں جو عملی اور حقیقی صورت حال میں بازگشتوں کی رمز کشائی (Decoding) کرتے ہوئے گردوپیش کے ماحول کا ادراک کر لیتے ہیں۔ ان کے چہروں کی ساخت انسانوں کو اکثر اوقات پسند نہیں آتی۔ وہ انہیں مکروہ سمجھتے ہیں۔ لیکن اگر ہمیں اس امر کا احساس ہو جائے کہ مطلوبہ سمتوں میں بالائے صوت لہریں بھیجنے میں چہرے کا یہ ڈیزائن کتنا معاون ہے تو ہم اندھے گھڑی ساز کی کارگزاری پر عش عش کر اٹھیں۔ اگرچہ ہم ان چمگادڑوں کی پیدا کردہ بالائے صوت لہروں کو براہ راست نہیں سن پاتے لیکن ہم بیٹ ڈیٹکٹر (Bat Detector) جیسے آلات استعمال کرتے ہوئے کچھ نہ کچھ اندازہ ضرور کر سکتے ہیں۔ ان آلات میں خاص طور پر ڈیزائن کردہ بالائے صوت مائیکروفون لگا ہوتا ہے جو ہر سگنل کو ہمارے لئے قابل سماعت کلک میں بدلتا ہے۔ کلک کی یہ آواز ہم اپنے ہیڈفون میں سنتے ہیں۔ ہم اپنا یہ آلہ لئے چمگادڑوں کی شکارگاہ میں چلے جائیں تو مختلف چمگادڑوں کو یہ آوازیں خارج کرتے سن سکتے ہیں۔ لیکن ہم یہ نہیں جان سکیں گے کہ چمگادڑوں کے لیے یہ آوازیں کیا معنی رکھتی ہیں۔ عام پائی جانے والی چھوٹی بھوری چمگادڑ کی ایک نوع مائیوٹس (Myotis) ہے۔ ہمیں اس کی آواز دس کلک فی سیکنڈ کے حساب سے سنائی دے گی۔ یہ وہی شرح ہے جس پر ایک معیاری ٹیلی پرنٹر یا برین (Bren) مشین گن چلتی ہے۔

یہ نتیجہ اخذ کرنے میں کوئی حرج نہیں کہ معمول کے حالات میں محو پرواز چمگادڑ کا اپنے گردوپیش کے متعلق علم ایک سیکنڈ میں دس بار تازہ ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں وہ ایک سیکنڈ میں دس بار اپنے گردوپیش کے متعلق معلومات حاصل کرتی ہے۔ اگرچہ ہماری

اپنی آنکھیں کھلی رہتی ہیں اور ہمیں گردوپیش کے متعلق مسلسل اطلاعات ملتی ہیں لیکن ہم سمجھ سکتے ہیں کہ دنیا کے متعلق وقفے وقفے سے ملنے والی اطلاعات کس طرح کا تاثر پیدا کرتی ہوں گی۔ اس مقصد کے لیے رات کے وقت ایک سٹروبوسکوپ **(Stroboscope)** استعمال کی جاسکتی ہے۔اس میں سے دیکھنے پر رقص منجمد حرکات کا ایک تواتر نظر آئے گا۔ ظاہر ہے کہ ہم سٹروبوسکوپ کی حرکت کو جتنا تیز کریں گے' ہمیں متواتر نظر آنے والے عکس معمول کی مسلسل بصارت کے قریب ہوتے جائیں گے۔ چمگادڑ ایک سیکنڈ میں دس بار گردوپیش کا جائزہ لیتی ہے۔معمول کے حالات میں ''اتنی بصارت'' مسلسل بصارت کا سا کام دیتی ہے لیکن تیز حرکات کے ساتھ مطابقت پیدا کرنے کے لیے یہ بصارت کافی نہیں۔ مثال کے طور پر تیز رفتار کیڑوں کی حرکات کا درست ادراک فی سیکنڈ اتنے کم جائزوں کی مدد سے نہیں کیا جاسکتا۔

معمول کی پرواز کے دوران چمگادڑ اپنے گردوپیش کا جائزہ اسی شرح سے لیتی ہے لیکن جب چھوٹی بھوری چمگادڑ کسی کیڑے کا سراغ پاتی ہے اور اس نقطے کی طرف بڑھنا شروع ہوتی ہے جہاں وقت کے ایک خاص وقفے کے بعد کیڑے کو موجود ہونا چاہیے تو وہ نسبتاً اونچی شرح پر آواز پیدا کرنے لگتی ہے۔آواز پیدا کرنے کی یہ شرح دوسو کللکس فی سیکنڈ تک چلی جاتی ہے۔ اس کی نقل کرنے کے لیے ہمیں اپنے سٹروبوسکوپ کی رفتار بڑھانا پڑے گی۔ یوں ہمارے سٹروبوسکوپ کی رفتار ہمارے زیر استعمال آلٹرنیٹنگ برقی رو کی فریکوئنسی کے برابر ہو جائے گی۔ ہم اس فریکوئنسی پر کام کرتے بلب کو جلتا بجھتا نہیں دیکھ سکتے۔بجلی کا بلب ہمیں مسلسل روشن نظر آتا ہے اور ہمیں اپنے روزمرہ کے معمولات میں بصارت کی کوئی رکاوٹ پیش نہیں آتی۔ ہم اس روشنی میں سکواش جیسا تیز رفتار کھیل بھی کھیل سکتے ہیں۔ اگر ہم یہ فرض کرلیں کہ چمگادڑ کا دماغ بھی آواز کے سگنلوں کو اسی طرح پروسیس کرتا ہے جس طرح ہمارا دماغ بصری سگنلوں کو پروسیس کرتا ہے تو پھر چمگادڑ کو بھی اپنا گردوپیش ایسا ہی مفصل اور مسلسل ''نظر'' آئے گا جس طرح ہمیں آتا ہے۔

اگر چمگادڑ اپنے ادراکی سگنلوں کی شرح دوسو سگنل فی سیکنڈ تک لے جاسکتی ہے تو وہ یہ شرح برقرار کیوں نہیں رکھتی؟ وہ یہ شرح صرف چند مخصوص مواقع پر کیوں بروئے کار لاتی ہے؟ ایک وجہ تو یہ ہے کہ کتنی اونچی شرح صرف نزدیک واقع ہدف کے لیے موزوں ہے۔

اگر ایک سگنل کے فوراً بعد دوسرا بھیج دیا جائے تو پہلے سگنل کی بازگشت اور دوسرا سگنل باہم مدغم ہو کر معلومات کو گڈمڈ کر دیں گے۔ اس وجہ کو نظر انداز بھی کر دیا جائے تو ہر وقت بلند ترین شرح پر سگنلوں کا خارج کرنا توانائی کا بے جا اسراف ہے۔ بالائے صوت سگنل پیدا کرنے کے لیے زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس طرح کی سرگرمی آواز پیدا کرنے والے اور انہیں وصول کرنے والے آلات کی توڑ پھوڑ بھی کرتی ہے اور پھر ایک بڑا مسئلہ تیز رفتاری سے آتے سگنلوں کی پراسیسنگ کا بھی ہے۔ دو سو بازگشت فی سیکنڈ کے حساب سے سگنل وصول کرتا اور ان میں سے معلومات اخذ کرتا دماغ کسی اور چیز پر کام کرنے کے لیے وقت نہیں نکال پاتا ہوگا۔ دس سگنل فی سیکنڈ کی شرح بھی خاصی اونچی ہے لیکن یہ بلند ترین شرح یعنی دو سو کلکس فی سیکنڈ سے خاصی کم ہے۔ معمول کی پرواز کرتا چمگادڑ دس سگنل فی سیکنڈ پر گردوپیش کو محسوس کر رہا ہے۔ اسے اپنے ماحول میں ایسی کوئی چیز نظر نہیں آتی جس کی حرکت کا تجزیہ کرنے کے لیے اسے بلند تر فریکوئنسی خارج کرنے کی ضرورت ہو لیکن جب وہ کسی کیڑے پتنگے کا وجود بھانپ لیتا ہے تو وہ آواز پیدا کرنے کی شرح بڑھاتا ہے۔ اب اس کے لیے زیادہ توانائی کا صرف کرنا ضروری ہے۔ اسے بہرحال اپنی بقا کا احساس ہے۔ اب تک ہم نے قیمت اور استفادے کی اصطلاحات میں جو گفتگو کی ہے وہ خالصتاً قیاس آرائی پر مبنی ہے۔

اچھی کارکردگی کے سونار یا ریڈار پروگرام کی تشکیل پر مامور انجینئر کو ایک اور مسئلہ بھی درپیش ہوگا۔ ان نظاموں میں استعمال ہونے والی لہروں کو توانا ہونا چاہیے۔ آواز کی لہریں اپنے سرچشمے سے نکلنے کے بعد اس طرح پھیلتی ہیں گویا کسی کرے کی بیرونی سطح باہر کو پھیل رہی ہو۔ اس پھیلاؤ کے ساتھ ساتھ آواز کی شدت کم ہوتی چلی جاتی ہے۔ آواز کی یہ شدت منبع سے فاصلے کے مربع کے ساتھ بالعکس متناسب ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ منبع سے فاصلہ دوگنا ہو جائے تو آواز کی شدت میں چار گنا کمی آ جائے گی۔ سادہ الفاظ میں اسی بات کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ منبع سے دور ہونے پر آواز کی قوت خاصی تیزی سے کم ہوتی ہے اور فاصلے بڑھنے کے ساتھ کمزور سے کمزور تر ہوتی چلی جاتی ہے۔

چمگادڑ کے سوناری نظام سے نکلنے والی یہ آواز فضا میں موجود کسی جسم مثلاً مکھی سے ٹکرا کر واپس لوٹتی ہے۔ مکھی پر سے منعکس ہوتی آواز بھی اسی طرح سفر کرتی ہے گویا یہ مکھی سے

خارج ہوئی ہو۔ یہ آواز بھی پھیلتی ہوئی کروی موجی حد کی طرح سفر کرتی ہے۔ اصل آواز کی طرح منعکس شدہ آواز کی شدت بھی مکھی سے فاصلہ بڑھنے کے ساتھ ساتھ کمزور ہوتی چلی جاتی ہے۔ جب یہ آواز چمگادڑ کے کانوں تک پہنچتی ہے تو اس کی شدت طے کردہ فاصلے کی طاقت چار کے نسبت سے کم ہو چکی ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ چمگادڑ کے کانوں کے ساتھ نہایت خفیف آواز ٹکراتی ہے۔ اس مسئلے پر قابو پانے کا ایک طریقہ یہ ہے کہ چمگادڑ ہمارے میگافون جیسے کسی آلے کا بندوبست کرے تاکہ صوتی توانائی ضائع نہ ہو۔ لیکن اس کے لیے بھی ضروری ہے کہ چمگادڑ کو پہلے سے علم ہو کہ آواز کس طرف خارج کرنا ہے۔ مختصراً یہ کہ فاصلے پر واقع کسی ہدف سے ٹکرا کر لوٹتی آواز کے قابل سماعت ہونے کے لیے ضروری ہے کہ نہ صرف خارج کی گئی آواز بہت اونچی توانائی کی حامل ہو بلکہ کانوں کو بھی بازگشت کی مدہم آواز کے لیے حساس ہونا چاہئے۔ چنانچہ ہم دیکھتے ہیں کہ چمگادڑ کافی بلند آواز میں چیختی ہے اور ان کے کان بھی نہایت حساس ہوتے ہیں۔

چمگادڑ جیسی مشین ڈیزائن کرنے والے انجینئر کو یہ خیال بھی رکھنا ہوگا کہ اس کا کان یعنی مائیکروفون باہر جاتی اپنی ہی آواز سے متاثر نہ ہو جائے۔ بہت حساس مائیکروفون کو اونچی آواز سے نقصان پہنچ سکتا ہے۔ خارج ہوتی آواز کی شدت کو کم کرنا لاحاصل ہوگا کیونکہ اس طرح واپس آتی بازگشت مزید مدہم پڑ جائے گی۔ اس مدہم آواز کو سننے کے لیے مائیکروفون کو زیادہ حساس کرنا پڑے گا اور یوں اس کے متاثر ہونے کا خطرہ اور بڑھ جائے گا۔ چنانچہ ہم دیکھتے ہیں کہ باہر جاتی آواز کی شدت اور واپس لوٹتی آواز کی شدت کا فرق ہمارے لئے ایک مسئلہ بن جاتا ہے۔

اسی طرح کا مسئلہ دوسری جنگ عظیم کے دوران ریڈار ڈیزائن کرنے والے انجینئروں کو بھی پیش آیا تھا۔ فضا میں پھینکے جانے والے سگنلوں کا انتہائی طاقتور ہونا ضروری تھا لیکن یہ سگنل لوٹ کر واپس آتی لہروں کو وصول کرنے والے حساس آلات کے لیے نقصان دہ ثابت ہو سکتے تھے۔ ان انجینئروں نے ایسا بندوبست کیا کہ سگنل بھیجتے وقت بازگشت وصول کرنے والے آلات کو آف کر دیا جاتا اور سگنل بھیجے جا چکنے پر انہیں دوبارہ آن کیا جاتا۔

چمگادڑوں نے بھیجنے/ وصول کرنے کی یہ تکنیک ملینوں برس پہلے ایجاد کر لی تھی۔ تب ہمارے آباؤ اجداد درختوں پر رہ رہے تھے۔ ہماری طرح چمگادرڑ کے کان میں بھی ایک

حساس پردہ لگا ہے جہاں سے آواز مخصوص خلیوں تک پہنچتی ہے۔ آواز کی ترسیل کا یہ کام تین چھوٹی چھوٹی ہڈیوں پر مشتمل نظام کرتا ہے۔ چمگادڑوں کی کچھ اقسام میں ان ہڈیوں کے ساتھ نہایت طاقتور پٹھے وابستہ ہوتے ہیں۔ وہ پٹھے ہڈیوں کی تھرتھراہٹ کو اسی طرح جام کر سکتے ہیں جیسے ڈھول کی تھرتھراتی سطح پر انگوٹھا رکھنے سے اس کی آواز بیٹھ جاتی ہے۔ چمگادڑ ان پٹھوں کو استعمال کرتے ہوئے اپنی سماعت عارضی طور پر بند کر دیتی ہے۔ آواز خارج کرنے سے ذرا پہلے یہ پٹھے ہر بار سکڑ کر تھرتھراہٹ ختم کرتے ہیں تاکہ سماعت کی حس بیٹھ جائے اور اسے نقصان نہ پہنچے۔ آواز کے اخراج کے فوراً بعد پٹھے ڈھیلے پڑ جانے سے کان اپنی زیادہ سے زیادہ حساسیت کی سطح پر واپس آ جاتے ہیں تاکہ بازگشت کو بروقت محسوس کر سکیں۔ بھیجنے/ وصول کرنے کا یہ نظام سیکنڈ کے بہت چھوٹے وقفوں تک کی ٹائمنگ برقرار رکھ سکتا ہے۔ ٹیڈاریڈا (Taddarida) نامی چمگادڑ اپنے کان کو ایک سیکنڈ میں پچاس بار کھول اور بند کر سکتی ہے۔ کھولنے اور بند کرنے کی یہ شرح اس کے بالائے صوتی سگنلوں کے ساتھ عین ہم آہنگ ہے۔ دوسری جنگ عظیم کے طیاروں میں فائرنگ کا ایک نظام ایسی ہی ایک ترکیب پر مبنی تھا۔ جہاز کے پنکھے یعنی پراپیلر اور مشین گن کی فائرنگ میں ایسا آہنگ رکھا گیا تھا کہ گولیاں صرف گھومتے پنکھے کی خالی جگہ میں سے گزریں اور اس کے پروں کو نقصان نہ پہنچائیں۔

ہمارے انجینئر کو پیش آمدہ ایک اور مسئلے کو یوں بیان کیا جا سکتا ہے۔ اگر سونار نظام ہدف کا فاصلہ معلوم کرنے کے لیے خارج ہونے والی آواز اور منعکس ہو کر واپس آتی آواز کے درمیانی وقفے پر انحصار کر رہا ہے تو پھر ایسے سگنلوں کو وقت کے نہایت مختصر وقفے کے لیے خارج کرنا ہوگا۔ بھیجا گیا سگنل تھوڑا سا طویل بھی ہو تو واپس آتے سگنل کے ساتھ خلل اندازی کرے گا۔ مناسب ترین صورت حال تو یہ ہے کہ چمگادڑیں وقت کے بہت مختصر وقفے میں اپنا سگنل خارج کر دیں لیکن کوئی آواز جتنی مختصر ہوگی اسے مناسب اور مطلوبہ بازگشت کی اہل بنانے کے لیے مناسب حد تک توانا کرنا اتنا ہی مشکل ہوتا جائے گا۔ ہم دیکھتے ہیں کہ طبیعیات کے قوانین نے ہمارے سامنے ایک اور حد کھڑی کر دی ہے۔ طویل آواز نزدیکی اجسام سے آنے والے انعکاس کو متاثر کرے گی جبکہ مختصر آواز اتنی طاقتور نہیں ہو سکتی کہ نسبتاً فاصلے پر واقع اجسام کے لیے کارگر ہو سکے۔ ریڈار کا نظام بنانے والے انجینئروں کو

بھی اس مسئلے سے واسطہ پڑا تھا۔ ان کے پیش نظر دو حل تھے۔ ان میں سے کسی ایک حل کا انتخاب اس امر پر منحصر تھا کہ آیا ہدف کا فاصلہ معلوم کرنا مطلوب ہے یا اس کی رفتار۔ ریڈار انجینئروں نے پہلے حل کو چرپ (Chirp) ریڈار کا نام دیا تھا۔ ریڈار سگنلوں کو ڈوبتے ابھرتے سگنلوں کا ایک سلسلہ تصور کیا جا سکتا ہے۔ ابھرتے سگنل کو ضرب کہا جاتا ہے۔ ہر ضرب کے ساتھ ایک فریکوئنسی وابستہ ہوتی ہے جسے کیریئر فریکوئنسی کہا جاتا ہے۔ چرپ ریڈار کی خاص بات یہ ہے کہ ایک ضرب کے دوران اس کی کیریئر فریکوئنسی مستقل نہیں رہتی بلکہ ایک خاص کم از کم قیمت سے بڑھتی ہوئی ایک زیادہ سے زیادہ قیمت تک جاتی ہے اور پھر کم ہونے لگتی ہے۔ آواز کی اصطلاح میں بات کی جائے تو اسے ایک غراہٹ سے مشابہ قرار دیا جا سکتا ہے۔ چرپ ریڈار کو مستقل کیریئر فریکوئنسی استعمال کرنے والے ریڈار پر ایک فوقیت حاصل ہے۔ چونکہ بھیجے جانے والے سگنل کی فریکوئنسی متواتر بدل رہی ہے اس لئے منعکس ہو کر واپس آتی فریکوئنسی کے ساتھ متعامل ہونے کے امکانات بہت کم رہ جاتے ہیں۔ عام طور پر کسی ضرب (Pulse) کا پہلا حصہ منعکس ہو کر واپس آ رہا ہوتا ہے تو اس کا آخری حصہ ریڈار سے خارج کیا جا رہا ہوتا ہے۔

انسان نے ریڈار کی ساخت میں اس تکنیک سے بخوبی کام لیا۔ پیچھے ہم نے دیکھا ہے کہ چمگادڑوں میں بھیجنے / وصول کرنے کی تکنیک موجود ہے۔ کیا چمگادڑوں میں بھی ایک ضرب کو مختلف فریکوئنسیوں پر بھیجنے کی صلاحیت بھی موجود ہے؟ درحقیقت ایسا ہی ہے۔ چمگادڑوں کی بے شمار اقسام ایسی ہی ہیں جو اپنی چیخ اٹھ سرے انداز میں بھیجتی ہیں۔ چمگادڑوں کی چیخیں فریکوئنسی ماڈولیشن (FM) کے تحت بھیجی جاتی ہیں۔ ان چیخوں میں فریکوئنسی کا تغیر اسی طرح کا ہے جیسا چرپ ریڈار کی تکنیک میں درکار ہوتا ہے۔ اب تک سامنے آنے والے شواہد سے پتہ چلتا ہے کہ چمگادڑیں نہ صرف اصل آواز اور اس کی بازگشت میں تمیز کرتی ہیں بلکہ وہ مختلف بازگشتوں کا فرق بھی بھانپ لیتی ہیں۔ چمگادڑ دور و نزدیک سے آتی بازگشتوں سے بھری دنیا میں رہتی ہے۔ چمگادڑ کے لیے ضروری ہے کہ وہ ان میں شناخت کر سکے۔ چمگادڑ کو اس قابل ہونا چاہئے کہ اگر مختلف فاصلوں پر موجود اجسام سے منعکس ہونے کے بعد دو بازگشتیں اس کے کانوں میں بیک وقت پہنچتی ہیں تو وہ ان میں شناخت کر سکے۔

متحرک ہدف کی رفتار میں دلچسپی رکھنے والا انجینئر ایک اور تکنیک استعمال کرتا ہے جسے طبیعیات دان ڈاپلر اثر کے نام سے جانتے ہیں۔ جب بھی روشنی یا آواز کا کوئی منبع سامع کے حوالے سے متحرک ہوتا ہے تو ڈاپلر اثر وقوع پذیر ہوتا ہے۔ تفہیم میں سادگی کے لیے بہتر ہے کہ آواز کے منبع کو ساکن اور سامع کو متحرک تصور کیا جائے۔ فرض کریں کہ ایک فیکٹری کی چھت پر لگا سائرن مسلسل اور ایک ہی تان میں بج رہا ہے۔ اس کی آواز لہروں کے ایک تسلسل کی صورت میں باہر کی طرف خارج ہوتی ہے۔ چونکہ یہ لہریں ہوائی دباؤ پر منحصر ہیں اس لئے انہیں دیکھا نہیں جا سکتا۔ اگر انہیں دیکھا جا سکے تو وہ تالاب میں پتھر گرنے سے وجود میں آنے والے باہر کی طرف حرکت کرتے ہم مرکز دائروں کی سی نظر آئیں گی۔ فرض کیجئے کہ تالاب میں پتھر یکے بعد دیگرے تیزی سے اور مسلسل گرائے جا رہے ہیں تاکہ اس مقام سے لہریں متواتر باہر کی طرف پھیلتی رہیں۔ ان لہروں کے منبع سے پرے تالاب کی سطح پر پڑا جسم لہریں گزرنے سے اوپر نیچے حرکت کرے گا۔ اس جسم کے اوپر نیچے حرکت کرنے کی فریکوئنسی آواز کی پچ کے متماثل ہے۔ اب فرض کریں کہ ہمارے زیر غور یہ جسم پتھر گرائے جانے کے مقام کی طرف چلنا شروع ہو جاتا ہے۔ اس کے ساتھ فی سیکنڈ ٹکرانے والی موجوں کی تعداد بڑھ جائے گی کیونکہ وہ منبع کی طرف سفر کر رہا ہے۔ اس کے برعکس جب یہ جسم منبع سے پرے کی طرف حرکت کرے گا تو اس تک فی سیکنڈ پہنچنے والی موجوں کی تعداد کم ہو جائے گی اور یوں اس کے اوپر نیچے ارتعاش کی فریکوئنسی بھی گر جائے گی۔

یہی وجہ ہے کہ اگر ہم ایک تیز رفتار موٹر سائیکل پر سوار سائرن بجاتی فیکٹری کی طرف بڑھیں تو سائرن کی آواز زیادہ تیکھی سنائی دے گی۔ درحقیقت سائرن کی طرف بڑھتے ہوئے ہمارے کان فی سیکنڈ زیادہ موجوں کے ساتھ ٹکرا رہے ہیں۔ جب ہم رکیں گے تو ہمیں سائرن کی وہی اصل پچ سنائی دے گی۔ لیکن اگر ہم سائرن سے پرے حرکت کریں گے تو ہمارے کان فی سیکنڈ کم موجیں وصول کریں گے اور ہمیں اس کی آواز کم تیکھی سنائی دے گی۔ ہمارے کھڑے ہونے پر کان سے ٹکرانے والی موجوں کی تعداد مذکورہ بالا دونوں موجوں کی اوسط کے برابر ہو گی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر ہم سائرن کی پچ جانتے ہیں تو ہمیں پتہ چل سکتا ہے کہ ہم کس رفتار پر سائرن کی طرف بڑھے یا اس سے دور ہوئے۔ ہمیں فقط سنائی دینے والی پچ اور اصل پچ کے درمیان فرق کو مناسب ریاضیاتی فارمولے میں رکھنا

ہو گا۔

آواز کے منبع کے متحرک اور سامع کے ساکن ہونے کی صورت میں بھی اسی اصول کا اطلاق ہو گا۔ ڈاپلر اثر دراصل سامع اور منبع کے درمیان موجود اضافی حرکت پر منحصر ہے۔ اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ منبع کان کے پاس سے گزر رہا ہے یا کان منبع کے پاس سے۔ مخالف سمت سے آتی ایک سو پچیس میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چلتی ٹرینیں ایک دوسرے کے پاس سے گزریں تو ان کی اضافی رفتار دو سو پچاس میل فی گھنٹہ ہو گی۔ ہر ٹرین کے مسافر کو دوسری ٹرین کی سیٹی تیکھی سنائی دے گی اور اپنی ٹرین کی سیٹی نسبتاً کم تیکھی۔ اس مظہر کی تشریح بھی ڈاپلر اثر سے ہی کی جا سکتی ہے۔

سڑکوں پر لگے گاڑیوں کی رفتار معلوم کرنے کے ریڈار بھی ڈاپلر اثر کے اصول پر کام کرتے ہیں۔ اس طرح کا نصب شدہ ریڈار سڑک پر سگنل پھینکتا رہتا ہے۔ سگنل چلتی گاڑیوں پر سے منعکس ہو کر ریڈار کے ریسیور تک پہنچتے ہیں۔ سڑک پر چلتی گاڑی جتنی تیز ہو گی وصول ہونے والے سگنل کی فریکوئنسی بھیجے گئے سگنل کی فریکوئنسی سے اتنی ہی مختلف ہو گی۔ ریڈار میں لگے آلات ان دو فریکوئنسیوں کا تقابل کرتے ہوئے گاڑی کی رفتار کا حساب لگا لیتے ہیں؟ کیا جس طرح پولیس اس تکنیک کو ٹریفک قوانین کی خلاف ورزی کا پتہ چلانے کے لیے استعمال کرتی ہے اسی طرح چمگادڑیں بھی اپنے شکار کی رفتار معلوم کرنے کے لیے یہ طریقہ استعمال کرتی ہیں؟

تحقیقات کرنے پر اس سوال کا جواب ہاں میں ملا ہے۔ ہارس شو نامی چھوٹی چمگادڑوں کے متعلق عرصے سے معلوم ہے کہ یہ ڈوبتی ابھرتی فریکوئنسی کی بجائے غیر متغیر فریکوئنسی میں آوازیں نکالتی ہیں۔ چمگادڑوں کے حوالے سے یہ آوازیں کافی لمبی ہوتی ہیں لیکن اس کے باوجود یہ ایک سیکنڈ کے صرف دسویں حصے تک برقرار رہتی ہیں۔ جیسا کہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے کہ ایسی ہر آواز کے آخر میں متغیر فریکوئنسی کی ایک آواز بھی منسلک ہوتی ہے۔ ایک محو پرواز ہارس شو چمگادڑ کا تصور کریں۔ یہ چمگادڑ بالائے صوت لہریں خارج کرتی ایک درخت کی طرف بڑھ رہی ہے۔ چونکہ چمگادڑ متحرک ہے اس لئے درخت کے ساتھ ٹکرانے والی آواز کی فریکوئنسی چمگادڑ کے منہ سے نکلنے والی آواز سے زیادہ ہو گی۔ اونچی فریکوئنسی کی آواز منعکس ہونے کے بعد چمگادڑ کی طرف بڑھے گی جو بھی خود دوران پرواز اس کی طرف

بڑھ رہی ہے۔ چنانچہ چمگادڑ کے کانوں تک پہنچنے پر اس میں دوگنا ڈاپلر اثر پیدا ہو چکا ہوگا۔ چمگادڑ کو جو آواز سنائی دے گی اس کی پچ اپنی پیدا کردہ آواز سے زیادہ ہوگی۔ پچ میں اس اضافے سے چمگادڑ کو پتہ چل جائے گا کہ ساکن درخت کے حوالے سے اس کی رفتار کیا ہے لیکن ان معلومات سے چمگادڑ کو یہ اندازہ نہیں ہوگا کہ درخت کتنی دور ہے تاہم اتنی معلومات بھی بہت سے مقاصد کے لئے کافی ہوتی ہیں۔

اگر صوتی امواج کا انعکاس درخت جیسے ساکن ہدف کی بجائے کسی متحرک کیڑے مکوڑے سے ہو رہا ہے تو ڈاپلر ہٹاؤ زیادہ پیچیدہ ہو جائے گا۔ لیکن چمگادڑ کا دماغ اس ڈاپلر اثر سے بھی اپنے اور ہدف کے درمیان اضافی حرکت کی ولاسٹی کا حساب لگا لیتا ہے۔ یوں چمگادڑ کو وہ معلومات حاصل ہوتی ہیں جو اسے اپنے شکار پر جھپٹنے کے لیے درکار ہیں۔ اپنی نوعیت میں یہ معلومات اسی طرح ہیں جو جدید ٹیکنالوجی کے شاہکار گائیڈڈ میزائل کو میسر آتی ہیں۔ اس طرح کی صورت حال میں چمگادڑ محض مستقل پچ کی آوازیں نکالنے اور ہدف سے لوٹ کر آنے والی بازگشت کی پچ کی پیمائش سے کہیں زیادہ پیچیدہ کام کرتی ہے۔ چمگادڑوں کی کوشش ہوتی ہے کہ وہ اپنی آوازوں کی پچ کو اس طور استوار رکھیں کہ ان کی بازگشت کی پچ ڈاپلر ہٹاؤ سے گزرنے کے بعد بھی مستقل رہے۔ جب چمگادڑیں کسی متحرک کیڑے کی طرف جھپٹتی ہیں تو ان کی سیٹیوں اور چیخوں کی پچ متواتر تبدیل ہو رہی ہوتی ہے۔ چمگادڑوں کی کوشش ہوتی ہے کہ وہ مسلسل ایسی پچ میں آواز نکالیں کہ بازگشت کی پچ مستقل رہے۔ ظاہر ہے کہ چمگادڑیں حرکت میں ہیں چنانچہ انہیں اپنی سیٹیوں کی پچ متواتر بدلنا پڑتی ہے۔ بصورت دیگر بازگشت کی پچ ایک خاص قیمت پر مستقل نہیں رکھی جا سکتی۔ بازگشت کی وہ مستقل قیمت جسے چمگادڑیں برقرار رکھنا چاہتی ہیں کامیاب شکار میں نہایت اہمیت رکھتی ہے۔ یہ وہ پچ ہے جس کے لیے چمگادڑ کے کان کی حساسیت سب سے زیادہ ہے۔ کمزور بازگشت اس پچ پر بھی آئے گی تو زیادہ آسانی سے سنی جا سکے گی۔ میں نہیں جانتا کہ انسان کے بنائے سونار یا ریڈار فریکوئنسی میں متواتر تغیر کا یہ نازک طریقہ اختیار کرتے ہیں یا نہیں لیکن ٹیکنالوجی کے اس میدان میں جدت کی قیادت شروع سے چمگادڑوں کے ہاتھ میں رہی ہے۔ امید کی جا سکتی ہے کہ انسانی انجینئر نے اس تکنیک کو اپنانے کی کوشش بھی کی ہوگی۔

ڈاپلر ہٹاؤ اور چرپ ریڈار دو قدرے مختلف تکنیکیں ہیں۔ مختلف انواع کی چمگادڑیں

ان میں سے کسی ایک طریقے پر زیادہ انحصار کرتی ہیں اور انہیں اپنے منتخب کردہ طریقوں میں خصوصی مہارت حاصل ہوتی ہے۔ تاہم لگتا ہے کہ چمگادڑوں کے کچھ گروپ دونوں تکنیکوں کے ماہر ہیں۔ وہ مستقل فریکوئنسی کی لمبی چیخ کے آغاز یا اختتام پر متغیر فریکوئنسی کی ایک آواز بھی منسلک کر دیتے ہیں۔ ہارس شو چمگادڑ ایک اور تکنیک بھی استعمال کرتی ہے جس کا تعلق اس کے بیرونی کان کی حرکت سے ہے۔ دوسری چمگادڑوں کے برعکس ہارس شو چمگادڑ اپنے بیرونی کانوں کے پلوں (Flaps) کو آگے پیچھے تیزی سے حرکت دیتی ہے۔ بیرونی کان کا پلہ دراصل سماعتی سطح ہے جو آواز کو اکٹھا کرتے ہوئے اندرونی کان تک پہنچاتی ہے۔ اس کے متحرک ہونے کی صورت میں ٹکراتی آواز میں ایک اضافی ڈاپلر ہٹاؤ پیدا ہوتا ہے۔ اس اضافی ہٹاؤ کو چمگادڑ اور شکار کی حرکات کے باعث پیدا ہونے والے ڈاپلر ہٹاؤ کے تجزیے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ جب یہ پلہ آگے کی طرف یعنی شکار کی طرف حرکت کرتا ہے تو ہدف کی طرف اضافی حرکت کی ولاسٹی بڑھ جاتی ہے لیکن جب یہ پردہ پیچھے کی طرف یعنی ہدف سے پرے ہٹتا ہے تو اس کے معکوس عمل ہوتا ہے۔ چمگادڑ کا دماغ ہر کان کی حرکت کی سمت سے آگاہ ہوتا ہے۔ وہ اضافی ڈاپلر ہٹاؤ کی صورت ملنے والی اطلاعات کے تجزیے کو اپنے مفاد میں استعمال کرتا ہے۔

تمام چمگادڑوں کو درپیش مسائل میں سے سب سے بڑے کا تعلق صوتی آلودگی سے ہے۔ دوسری بے شمار چمگادڑوں کی آوازیں ان کے ریڈار سسٹم کو جام کر سکتی ہیں۔ سائنسدانوں نے اس مسئلے پر تجربہ کرتے ہوئے اڑتی چمگادڑوں پر مصنوعی بالائے صوت لہریں پھینکیں۔ پتہ چلا کہ اس طریقے سے چمگادڑوں کو گمراہ نہیں کیا جا سکتا۔ وجدانی سطح پر یہ نتیجہ پہلے سے معلوم تھا۔ چمگادڑوں نے بہت عرصہ پہلے ریڈاری نظام کے جام ہونے سے بچنا سیکھ لیا ہوگا۔ چمگادڑوں کی بہت سی انواع غاروں میں رہتی ہیں۔ ایسے غار میں سینکڑوں چمگادڑیں موجود ہو سکتی ہیں۔ اس غار میں بالائے صوت آوازوں اور بازگشتوں کا کان پھاڑ دینے والا شور ہوگا۔ اس کے باوجود چمگادڑیں دیواروں یا ایک دوسرے سے ٹکرائے بغیر مکمل اندھیرے میں پرواز کرتی رہتی ہیں۔ سوال یہ ہے کہ کوئی چمگادڑ دوسری چمگادڑوں کی پیدا کردہ بازگشتوں سے بچتے ہوئے محض اپنی آواز کی بازگشت کی متواتر شناخت کا عمل کس طرح برقرار رکھتی ہے۔ کسی انجینئر کے ذہن میں اس مسئلے کا پہلا حل یہ ہوگا کہ ریڈیو سٹیشنوں

کی طرح ہر چمگادڑ کی اپنی ایک فریکوئنسی ہوتی ہے۔ کسی حد تک یہ بھی ہوسکتا ہے لیکن یہ پوری کہانی کا ایک چھوٹا سا حصہ ہے۔

ابھی تک مکمل طور پر سمجھا نہیں جا سکا کہ کوئی چمگادڑ دوسری چمگادڑوں کی پیدا کردہ فریکوئنسی سے اپنے ریڈاری نظام کو جام ہونے سے کس طرح بچاتی ہے۔ مصنوعی طور پر پیدا کردہ بالائے صوت موجوں کی مدد سے چمگادڑوں کو ان کے راستے سے ہٹانا بہت مشکل ہے۔ مزید تجربات سے پتہ چلا کہ اگر چمگادڑوں کی اپنی چیخوں کو کچھ توقف کے بعد لوٹایا جائے تو انہیں گمراہ کیا جا سکتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں چمگادڑیں صرف اپنی چیخوں کی مصنوعی بازگشت سے متاثر ہوتی ہیں۔ اگر اس مصنوعی بازگشت کے دورانیے کو مناسب طور پر کنٹرول کیا جائے تو چمگادڑ کو کسی رکاوٹ یا اترنے کے لیے محفوظ جگہ کے موجود ہونے کا تاثر بھی دیا جا سکتا ہے۔

لگتا ہے کہ چمگادڑوں کے ریڈاری نظام میں کوئی اس طرح کا بندوبست موجود ہے جو ان کی اپنی پیدا کردہ فریکوئنسی کے علاوہ باقی تمام فریکوئنسیوں کو جام کر دیتا ہے۔ چمگادڑ کی پیدا کردہ ہر آواز بازگشت کی صورت میں اسے گردوپیش کی ایک مختصر جھلک دیتی ہے۔ چمگادڑ کا دماغ پہلے سے موجود تصویروں کے ساتھ تقابل کرتے ہوئے ہر تصویر کو تازہ ترین معلومات کے حصول میں استعمال کرتا ہے۔ اگر کسی چمگادڑ کا دماغ کسی اور چمگادڑ کی بازگشت کی تعبیر اپنے تصاویر کے ذخیرے کی مدد سے کرتا ہے تو اس سے کوئی معنی پیدا نہیں ہوتے۔ چمگادڑ کو لگے گا گویا دنیا میں موجود اجسام نے اپنی جگہیں اور محل وقوع اچانک اور بے قاعدہ سمتوں میں تبدیل کر لئے ہیں۔ لیکن دماغ جانتا ہے کہ حقیقی دنیا میں موجود اجسام اس طرح کی بدنظمی پر مبنی حرکات نہیں کرتے۔ چنانچہ وہ اپنی سیٹی کی بازگشت کے علاوہ باقی تمام بازگشتوں کو پس منظری شور قرار دے کر مسترد کرتا چلا جاتا ہے۔ البتہ انسانی تجربات کے دوران چمگادڑ کو جو بازگشت وصول ہو گی وہ اس کی اپنی آواز کی فریکوئنسی سے پیدا کی گئی ہو گی۔

چمگادڑ کے دماغ کو یہ بازگشت دنیا کی پہلے سے موجود تصویر کے تناظر میں بے معنی محسوس نہیں ہو گی۔ چمگادڑ کا فلٹر اس باطل بازگشت کو اجنبی قرار دے کر مسترد نہیں کر سکتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اسی چمگادڑ کی پچھلی بازگشتوں کے تناظر میں یہ بازگشت قرین قیاس

ہے۔ باطل بازگشت اس طرح کی ہوتی ہے کہ یہ کسی جسم کے محل وقوع میں تھوڑی سی تبدیلی کا تاثر دیتی ہے۔ چمگادڑ کے لیے بھی حقیقی دنیا میں اس طرح کی تبدیلی متوقع ہے۔ چمگادڑ کا دماغ اس طرح کے مفروضے پر انحصار کرتا ہے کہ کسی ایک بازگشت کی صورت میں دنیا کی سامنے آنے والی تصویر عین پچھلی تصویر کی سی ہوگی یا اس سے نہایت معمولی طور پر مختلف۔ آوازوں کی فریکوئنسی اتنی زیادہ ہے کہ چمگادڑ کی دو چیخوں کے درمیانی وقفے میں کیڑا پتنگا اپنی حرکت میں کچھ زیادہ تبدیلی نہیں کرسکتا۔

تھامس ناگیل (Thomas Nagel) ایک معروف فلسفی ہے۔ اس نے ''چمگادڑ ہونا کیسا لگتا ہے؟'' کے عنوان سے ایک مضمون لکھا۔ اس مضمون کا چمگادڑوں سے کچھ زیادہ تعلق نہیں ہے۔ یہ مضمون ان فلسفیانہ مسائل سے بحث کرتا ہے جو اس وقت پیدا ہوتے ہیں جب ہم خود کو وہ خیال کرتے ہیں جو ہم نہیں ہیں۔ اس فلسفی نے چمگادڑ کو بطور مثال اس لئے منتخب کیا کہ بازگشت کی مدد سے اپنے گردوپیش کا تعین کرتا یہ جاندار ایک خاص طرح سے ہم انسانوں سے مختلف ہے۔ اگر آپ چمگادڑ کی واردات سے گزرنا چاہتے ہیں تو کسی غار میں جا کر چلانا یا چیچ ٹکرا کر آواز پیدا کرنا بالکل غلط ہوگا۔ بازگشتوں کی مدد سے دنیا کی تصویر بنانا ایسا ہی عمل ہے جس طرح رنگ دیکھنے کے لیے طول موج کی پیمائش کی جائے۔ مثال کے طور پر آپ سے کہا جائے کہ اپنی آنکھ میں داخل ہوتی روشنی کے طول موج کی پیمائش کریں۔ اگر یہ طول موج لمبا ہے تو آپ سرخ رنگ دیکھ رہے ہیں اور اگر یہ چھوٹا ہے تو آپ نیلا یا بنفشی رنگ دیکھ رہے ہیں۔ اب یہ ایک طبیعی مسلمہ ہے کہ جس روشنی کو ہم سرخ کہتے ہیں اس کا طول موج نیلی کہلانے والی روشنی سے لمبا ہوتا ہے۔ ہماری آنکھوں میں موجود سرخ حساسیت اور نیلی حساسیت کے ضیائی خلیے مختلف طول موج کی روشنی پر ردعمل کا اظہار کرتے ہیں لیکن اس کے باوجود ہمارے اندر رنگوں کا جو موضوعی احساس موجود ہے اس کا طول موج کے تصور سے کوئی تعلق نہیں۔ ہمیں رنگوں کو دیکھنے کے لیے ان کے طول موج سے آگاہ ہونے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ اسی طرح ایک چمگادڑ بھی کسی کیڑے کا محل وقوع اور اپنے ماحول کے متعلق دیگر معلومات ان مقداروں سے اخذ کرتی ہے جنہیں ہم بازگشت کہتے ہیں لیکن اپنی آواز اور اس کی بازگشت سے اڑتے پتنگے کا سراغ پاتی چمگادڑ آوازوں کے زمانی وقفوں کی اصطلاح میں نہیں سوچتی۔ جس طرح ہم طول موج جانے بغیر رنگوں کا ادراک کر

لیتے ہیں اسی طرح چمگادڑ کا دماغ بھی بازگشتوں کے نتائج اخذ کرتا ہے۔

اگرچہ یہ ایک ناممکن امر ہے لیکن اگر مجھے اندازہ لگانا پڑے کہ چمگادڑ ہونا کیسا لگتا ہے تو میں سمجھتا ہوں کہ مجھے بازگشتوں کا استعمال اسی طرح کا عمل لگے گا جس طرح ہم دیکھتے ہیں۔ ہم ہزاروں سال سے بصارت استعمال کر رہے ہیں۔ ہمیں ادراک نہیں ہو سکتا کہ دیکھنے کا عمل کس قدر پیچیدہ ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ ہماری بصارت کی حس دماغ میں موجود ایک بہت بڑے اور پیچیدہ کمپیوٹر کی مدد سے کام کرتی ہے۔ یہ کمپیوٹر باہر سے آنے والی اطلاعات کو قابل استعمال شکل دیتا ہے۔ ہمارا یہ کمپیوٹر طول موج کے فرق کو رنگوں کے فرق میں بدل دیتا ہے۔ اشیاء کی اشکال اور دیگر صفات کو بھی اسی طرح کے دیگر رموز میں بیان کیا جاتا ہے۔ بصارت کا عمل سماعت کے عمل سے بہت حد تک مختلف ہے۔ لیکن اس فرق کی وجہ روشنی اور آواز کی طبعی ماہیت میں موجود فرق نہیں۔ بیرونی دنیا سے اطلاعات وصول کرنے والے ہمارے اعضاء روشنی اور آواز دونوں کو ایک سی اعصابی لہروں میں تبدیل کرتے ہیں کسی عصب میں موجود برقی لہر کی مدد سے یہ اندازہ نہیں لگایا جا سکتا کہ یہ آواز کے متعلق ترسیل کر رہی ہے، روشنی کے متعلق یا خوشبو کے متعلق۔ تو پھر دیکھنے کی حس سننے کی حس سے کس طرح مختلف ہے اور سونگھنے کی حس ان دونوں سے کس حد تک مختلف ہے؟ دراصل دماغ اردگرد موجود دنیا میں آواز، روشنی اور خوشبو کی مدد سے ماحول کی تصویر بنانے کے لیے مختلف ماڈل استعمال کرتا ہے۔ ہماری اپنی ساخت اس طرح کی ہے کہ ہم بصری انفارمیشن اور صوتی انفارمیشن کو مختلف طریقوں سے استعمال کرتے ہیں۔ اور پھر ہم ان انفارمیشنوں کو مختلف مقاصد کے ساتھ مخصوص کر دیتے ہیں۔ اسی لئے ہم دیکھنے اور سونگھنے کی حس کو اتنا زیادہ مختلف پاتے ہیں۔ ہمارے اندر موجود اس اختلاف کی بنیاد روشنی اور آواز کی طبعی ماہیت کے فرق پر نہیں ہے۔

چمگادڑ صوتی انفارمیشن کو تقریباً اسی قسم کے مقاصد کے لیے استعمال کرتی ہے جن کے لیے ہم بصری انفارمیشن کو کام میں لاتے ہیں۔ جس طرح ہم روشنی کی مدد سے سہ جہتی مکاں میں اشیاء کے محل وقوع کے متعلق اپنے ادراک کو مسلسل تازہ کرتے رہتے ہیں۔ اسی طرح چمگادڑ کو بھی اس کام کی ضرورت ہوتی ہے اور وہ یہ آواز کی مدد سے کرتی ہے۔ تاہم چمگادڑ کو اطلاعات کے تجزیے کے لیے ایسے کمپیوٹر کی ضرورت ہے جو سہ جہتی مکاں میں محل وقوع

بدلتی چیزوں کو مناسب صورت میں پیش کر سکے۔اس ساری بحث سے میرا مقصد یہ واضح کرنا ہے کہ جانور کا موضوعی تجربہ دراصل اس کے اندر موجود کمپیوٹر کے ماڈل کی خاصیت ہوتا ہے۔تمام جانداروں کے ایسے کمپیوٹر باہر سے آنے والی اطلاعات پر انحصار کرتے ہیں۔ارتقا کے دوران ان کمپیوٹروں کا ڈیزائن اس طرح کا بن گیا کہ ان کا داخلی تجزیہ بیرونی انگیخت کی نوعیت پر منحصر نہ رہا۔سہ جہتی مکاں میں موجود اجسام کا داخلی نمونہ بنانے کے لیے انسان اور چمگادڑ کو ایک سے کمپیوٹر کی ضرورت ہے۔اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ خارج کے متعلق یہ داخلی نمونہ چمگادڑوں میں صوتی بازگشت کی مدد سے بنتا ہے جبکہ ہم انسان اس نمونے کو بنانے کے لیے روشنی پر انحصار کرتے ہیں۔انگیخت خواہ بصری ہو یا صوتی دماغ کو جانے والے اعصاب میں ایک سی برقی رو حرکت کرتی ہے۔

مندرجہ بالا تمام بحث یہ ثابت کرنے کے لیے کی گئی ہے کہ چمگادڑ دنیا کو بالکل اس طرح دیکھتے ہیں جس طرح ہم انسان۔اس سے کچھ فرق نہیں پڑتا کہ بیرونی دنیا سے متعلق انفارمیشن کی ترسیل برقی مقناطیسی موج کی صورت ہوتی ہے یا بالائے صوت موجوں کی شکل میں۔عین ممکن ہے کہ چمگادڑوں میں بھی وہ احساس کسی نہ کسی سطح پر موجود ہو جسے ہم رنگ کہتے ہیں۔جس طرح ہم رنگوں کی مدد سے خارجی دنیا کے تنوع کو زیادہ تفصیل سے دیکھ سکتے ہیں اسی طرح کا تحلیلی و تجزیاتی نظام چمگادڑوں میں بھی موجود ہوگا۔ممکن ہے کہ نر چمگادڑوں کے جسم کی سطح کا لمس اس طرح کا ہو کہ ان سے منعکس آوازیں مادہ کو بھڑکیلے رنگوں کا تاثر دیتی ہوں۔اس طرح کی سطح چمگادڑوں میں وہی کام کرتی ہو جو پرندوں میں لبھانے کے لیے نکالی گئی کوک کرتی ہے۔میں نے یہ بات محض استعاراً نہیں کی۔ممکن ہے کہ ملاپ کے موسم میں نر کی جلد کی ساخت میں ایسی تبدیلی آتی ہو کہ اس پر سے منعکس ہوتی آواز مادہ کے دماغ میں وہ تاثر پیدا کرتی ہو جسے ہم سرخ کہتے ہیں۔دوسرے الفاظ میں ملاپ کے لیے تیار نر ماداؤں کو سرخ رنگ کا نظر آتا ہے۔

ڈونلڈ گریفن نے **1940**ء میں ماہرین حیوانیات کی ایک کانفرنس میں چمگادڑوں کے متعلق یہ انکشاف کیا کہ وہ گرد و پیش کی دنیا کا جائزہ لینے کے لیے بازگشت سے کام لیتی ہے۔یہ انکشاف کانفرنس کے شرکاء کے لیے باعث حیرت تھا۔ڈونلڈ گریفن بتاتا ہے کہ ایک ممتاز سائنسدان کے لیے یہ امر اتنا ناقابل یقین تھا کہ ”اس نے میرے شریک کار

گیلمبوس (Galambos) کوشانوں سے جھنجوڑ ڈالا۔ وہ یقین دہانی چاہ رہا تھا کہ ہم واقعی یہی بات کہہ رہے ہیں۔ اس وقت ریڈار اور سونار دونوں عسکری ٹیکنالوجی کے انتہائی خفیہ شاہکار خیال کئے جاتے تھے۔ اس خیال نے بہت سے لوگوں کو شدید جھٹکا دیا تھا کہ الیکٹرانی انجینئرنگ کی تازہ ترین اور اتنی بڑی فتح جیسی کوئی چیز پہلے سے موجود ہو سکتی ہے۔''

شک کا اظہار کرنے والے اس ممتاز سائنسدان کی تکلیف کو محسوس کیا جا سکتا ہے۔ اس انکشاف پر تذبذب دراصل انسانی بنیادی نفسیات کا جزو ہے۔ ہم یہ قبول کرنے کو تیار نہیں کہ جو کام چمگادڑ کر سکتے ہیں وہ انسانی دائرہ کار سے باہر ہے۔ چونکہ چمگادڑ کی یہ تکنیک ہم محض کاغذ پر ریاضیاتی حساب کتاب اور نظریہ سازی کی سطح پر سمجھتے ہیں چنانچہ ہمارے لئے یہ تسلیم کرنا مشکل ہو جاتا ہے کہ ایک چھوٹا سا جانور اسے عملی طور پر اپنے دماغ میں سرانجام دے سکتا ہے۔ ہماری تشکیک کے اس دہرے معیار کی وجہ محض یہ ہے کہ ہم آنکھوں کی مدد سے دیکھ سکتے ہیں لیکن ہم بیرونی دنیا کے ادراک میں بازگشت سے کام نہیں لے سکتے۔

میں ایک اور دنیا کا تصور کر سکتا ہوں جس میں ایک کانفرنس ہو رہی ہے اور اس کے شرکاء اندھے چمگادڑ ہیں۔ عالم فاضل شرکاء ہنکار سے پھنکار رہے ہیں۔ کانفرنس کے شرکاء میں سے کسی ایک نے انکشاف کیا ہے کہ انسان نامی جانور نئی دریافت ہونے والی ناقابل سماعت موج' روشنی کو استعمال کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ اس کانفرنس کے شرکاء جس مخلوق سے تعلق رکھتے ہیں انہوں نے روشنی نامی یہ موج ابھی حال ہی میں دریافت کی ہے اور اسے نہایت خفیہ فوجی راز کی حیثیت حاصل ہے۔ شرکاء کا خیال ہے کہ انسان نامی یہ حقیر مخلوق تقریباً بہری ہے اور سوائے چند آوازوں کے اور کچھ نہیں سن سکتی۔ ان کی سماعت اتنی کم ترقی یافتہ ہے کہ یہ اسے سوائے باہمی ابلاغ کے کسی کام میں نہیں لا سکتے۔ دراصل انہیں روشنی نامی لہریں استعمال کرنے کے لیے آنکھ نامی خاص عضو دیئے گئے ہیں۔ روشنی کی ان لہروں کا منبع سورج ہے۔ انسان دیگر چیزوں سے ٹکرا کر لوٹتی روشنی کی پیچیدہ بازگشت کو بیرونی دنیا کے متعلق معلومات حاصل کرنے میں استعمال کرتے ہیں۔ انسان نامی اس مخلوق کے مذکورہ بالا عضو یعنی آنکھ میں عدسہ نامی ایک پرزہ موجود ہے۔ لگتا ہے کہ اس پرزے کی شکل ریاضیاتی حساب کتاب کے تحت بنائی گئی ہے تاکہ وہ روشنی نامی خاموش لہروں کا راستہ بدل کر خارج میں موجود اجسام کی شبیہہ ریٹینا نامی پردے پر ڈال سکیں۔ ریٹینا کے خلیے اس

روشنی کو ایک اور شکل دیتے ہیں۔ وہ مخلوق اس نئی شکل کو قابل سماعت قرار دے گی جبکہ ہم انسان اسی اثر کو مرئی کہتے ہیں۔ ہماری مفروضہ مخلوق کا ریاضی دان انہیں بتاتا ہے کہ پیچیدہ ریاضیات کی مدد سے روشنی کی لہروں کو اسی طرح دنیا کا جائزہ لینے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے جیسے بالائے صوت امواج کی مدد سے لیا جاتا ہے۔ لیکن اس مخلوق کو حیرت ہے کہ آیا انسان جیسی حقیر مخلوق واقعی اس طرح کی ریاضی کا اہتمام کرسکتی ہے؟

میں نے اچھے ڈیزائن کے متعلق اپنا نقطۂ نظر بیان کرنے کے لیے چمگادڑوں میں موجود بازگشتی دید کا نظام بیان کیا ہے۔ اچھے ڈیزائن کی اور بھی ہزاروں مثالیں دی جاسکتی ہیں۔ بظاہر یوں لگتا ہے کہ جانوروں کو کسی طبیعیات دان یا انجینئر نے ڈیزائن کیا ہے جو نظری اور عملی ہر دو سطح پر مہارت تامہ رکھتا ہے۔ لیکن اس طرح کا کوئی خیال پیش نہیں کیا جاسکتا کہ چمگادڑ بھی اس نظریے کو اس طرح سمجھتا اور جانتا ہے جس طرح طبیعیات دان نے سمجھا اور اسے ریڈار بنانے کے لیے برتا۔ چمگادڑوں کو پولیس کے زیر استعمال ریڈار سے مماثلت دی جاسکتی ہے نہ کہ اس شخص سے جس نے ڈاپلر اثر کو سمجھا اور اسے ریڈار بنانے میں استعمال کیا۔ اس فہم کا اطلاق آلے کی صورت میں ہوتا ہے لیکن وہ آلہ خود نہیں جانتا کہ وہ کس طرح کام کرتا ہے۔ اس آلے میں الیکٹرانی آلات موجود ہیں جنہیں باہم اس طرح منسلک کیا گیا ہے کہ وہ خودکار طریقے سے دو ریڈار فریکوئنسیوں کا تقابل کرتے ہوئے حاصل ہونے والے نتائج کو مناسب اکائیوں مثلاً میل فی گھنٹہ میں بیان کرسکتے ہیں۔ اس طرح کے حساب کتاب میں بروئے کار آنے والی ریاضیات بہت پیچیدہ ہے لیکن ہمیں میسر الیکٹرانی کمپیوٹر کی دسترس سے باہر نہیں۔ اگرچہ یہ الیکٹرانی آلات کسی باشعور دماغ کی کاریگری ہیں لیکن وہ دماغ دوران کار آلات کے ساتھ نہیں رہتا۔

الیکٹرانی ٹیکنالوجی کا تجربہ ہمیں منواتا ہے کہ بے شعور مشینری بھی ایسے رویے کا مظاہرہ کرسکتی ہے گویا اسے پیچیدہ ریاضیاتی نظریات کی تفہیم حاصل ہے۔ ان ریاضیاتی نظریات کو مصروف کار مشینری تک منتقل کیا جاسکتا ہے۔ چمگادڑ بھی ایک مشین ہے اس کی اندرونی الیکٹرونکس کی وائرنگ اس طرح کی گئی ہے کہ اس کے پروں کے پٹھے اڑتے کیڑے مکوڑوں پر حملے کو ممکن بناتے ہیں۔ بالکل اسی طرح کا معاملہ ہے جیسے بے شعور گائیڈڈ میزائل اڑتے ہوائی جہاز میں جا لگتا ہے۔ ہمارے زیر غور استدلال میں جو وجدان کارفرما

ہے وہ ٹیکنالوجی سے اخذ شدہ ہے اور استدلال کے اس مرحلے تک درست کام کرتا ہے لیکن ہمارا ٹیکنالوجی کے استعمال سے حاصل کردہ تجربہ ہمیں انتہائی ترقی یافتہ مشینری کے باشعور اور مقصدیت سے مملو خالق کے ذہن میں جھانکنے کے لیے بھی تیار کرتا ہے۔ زندہ مشینری کے معاملے میں ہمارا یہ دوسرا وجدان غلط ثابت ہوتا ہے۔ جب ہم زندہ مشینری پر غور کرتے ہیں تو ہمارے ذہن میں رہنا چاہئے کہ اس کا ڈیزائنر دراصل بے شعور فطری انتخاب ہے جس کا دوسرا نام نابینا گھڑی ساز ہے۔

میں سمجھتا ہوں کہ چمگادڑوں کے متعلق جو کچھ بیان ہوا وہ قارئین کے لیے بھی ایسا ہی ششدر کن رہا ہو گا جیسا میرے لئے تھا اور یقیناً ولیم پیلے کے اندر بھی ایسے ہی جذبات ابھرے ہوں گے۔ دیکھا جائے تو ایک حوالے سے میرا مقصد وہی ہے جو ولیم پیلے کا تھا۔ میں نہیں چاہتا کہ قاری فطرت کے شاہکاروں اور ان کی وضاحت میں پیش آنے والے مسائل کو ہیچ جانے' پیلے کے زمانے میں چمگادڑوں کی صلاحیت کا علم ہوتا کہ وہ صوتی بازگشت سے گردوپیش کا ادراک کر سکتے ہیں تو وہ اپنی بات کی وضاحت کے لیے انہیں بہترین مثال خیال کرتا۔ پیلے اپنے دلائل کی تقویت کے لیے مثالوں پر مثالیں رکھتا چلا جاتا ہے۔ وہ سر سے لے کر پاؤں کے انگوٹھے تک انسانی جسم کو بیان کرتا ہے۔ اور بتاتا ہے کہ اپنی تمام تر جزئیات وتفصیلات میں یہ جسم نہایت خوبصورتی سے ڈیزائن کی گئی گھڑی کی طرح ہے۔ کئی اعتبار سے میرا طرز کار بھی ایسا ہی رہے گا۔ اس طریقے میں واقعی نہایت حیران کن کہانیاں بیان کرنے کی گنجائش ہے اور مجھے کہانیاں بیان کرنے کا شوق ہے۔ لیکن بہت زیادہ مثالیں دینے کی ضرورت نہیں۔ ایک دو مثالیں کافی رہیں گی۔ میں سمجھتا ہوں کہ جہان حیات میں موجود ہر چیز کو چمگادڑ کی راستہ تلاش کرنے کی مثال سے واضح کیا جا سکتا ہے۔ اس حیران کن صلاحیت کی کامیاب وضاحت کرنے والا مفروضہ اس تگ ودو میں مناسب ساتھ دے سکتا ہے۔ پیلے کا بنیادی مفروضہ یہ تھا کہ جاندار زندہ گھڑیاں ہیں جنہیں ایک کامل فن گھڑی ساز نے ڈیزائن کیا اور بنایا۔ ہمارا مفروضہ یہ ہے کہ یہ کام فطری انتخاب نے مرحلہ وار ارتقا کے ذریعے مکمل کیا۔

ہمارے زمانے کے ماہرین الٰہیات پیلے کی طرح راست گو نہیں ہیں۔ وہ یہ نہیں کہتے کہ زندہ اجسام ایک خالق کے موجود ہونے کی شہادت ہیں۔ اس پیچیدگی کے حوالے سے وہ

یہی بات ایک اور طرح سے بیان کرتے ہیں۔ وہ کہتے ہیں کہ فطری انتخاب کے تحت ہونے والے ارتقا کے نتیجے میں ایسی پیچیدگی کی حامل اتنی مکمل مشینیں بن جانا ممکن نہیں۔ میں جب بھی اس طرح کا تبصرہ پڑھتا ہوں جی چاہتا ہے کہ بیان کے حاشیے پر لکھ دوں ''خود ہی کہیے کہ لوگ کہتے ہیں۔'' اس رویے کی بہت سی مثالیں موجود ہیں جنہیں حال ہی میں شائع ہونے والی برمنگھم کے بشپ ہف مانٹیفیئر (Hugh Montefiore) کی کتاب ''The Probability Of God'' میں دیکھا جا سکتا ہے۔ میں نے اسی کتاب کے کسی باب میں ایسی مثالیں گنوائی ہیں۔ مخلص اور ایماندارانہ انداز میں لکھی گئی یہ تحریر ایک معروف اور تعلیم یافتہ مصنف کی ہے۔ میں اس باب میں ان مثالوں کو استعمال کروں گا تا کہ الٰہیات کے اس پہلو کا جائزہ لیا جا سکے۔ میں نے لفظ 'ایماندارانہ' بہت سوچ سمجھ کر استعمال کیا ہے۔ مذکورہ کتاب کا فاضل مصنف بشپ مانٹیفیئر اس مسئلے پر دوٹوک انداز فکر کا حامل ہے۔ بیشتر دیگر ماہرین الٰہیات کے برعکس وہ سمجھتا ہے کہ خدا کے وجود کا سوال واقعی موجود ہے۔ وہ اس سوال سے بچنے کی کوشش میں یہ نہیں کہتا کہ عیسائیت ایک طرز حیات ہے یا خدا کے وجود کا سوال حقیقت پسندی (Realism) کا پھیلایا ہوا دھوکہ ہے۔ اس کی کتاب کا کچھ حصہ طبیعیات اور کونیات کے متعلق ہے۔ میں ان حصوں پر تبصرہ کرنے کا اہل نہیں۔ فقط اتنا کہہ سکتا ہوں کہ فاضل مصنف نے حوالے کے لیے معروف طبیعیات دانوں پر انحصار کیا ہے۔ کاش کہ اس نے کتاب میں بیان کردہ حیاتیاتی تفصیلات کے لیے بھی یہی رویہ اختیار کیا ہوتا۔ بدقسمتی سے اس نے فریڈ ہائل (Fred Hyle)' آرتھر کوسلر (Arthur Kostler) اور کارل پاپر (Karl Popper) پر انحصار کیا ہے۔ بشپ ارتقا پر یقین رکھتا ہے لیکن وہ ارتقائی طرز کار کی وضاحت کے لیے محض فطری انتخاب کو تسلی بخش وضاحت خیال نہیں کرتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بہت سے دیگر لوگوں کی طرح وہ بھی فطری انتخاب کو غلط سمجھتے ہوئے معنویت سے خالی اور بے قاعدہ قرار دیتا ہے۔

بشپ اپنے طرز استدلال میں جس طریقے پر بہت زیادہ انحصار کرتا ہے اسے شخصی عدم یقین (Personal Incredulity) کہا جا سکتا ہے۔ کتاب کا ایک باب پڑھتے ہوئے ہمیں کچھ اس طرح کے جملوں سے واسطہ پڑتا ہے۔

''ڈارونیت کی بنیادوں پر اس امر کی کوئی وضاحت نظر نہیں آتی ...... یہ واضح کرنا اتنا

آسان نہیں ...... یہ سمجھنا بہت مشکل ہے...... یہ سمجھنا آسان نہیں ...... اس کی وضاحت اتنی ہی مشکل ہے...... میں یہ سمجھ نہیں پایا کہ......"

اس طرح کا طرز استدلال انتہائی کمزور ہوتا ہے۔ خود ڈارون کو اس کا اعتراف تھا۔ بعض معاملات میں اس کی بنیاد صرف عدم واقفیت پر ہوتی ہے۔ اس کی ایک مثال یہ ہے کہ بشپ کو قطبی ریچھوں کے سفید ہونے جیسے حقائق کی تفہیم بھی مشکل لگتی ہے۔

"جہاں تک کیموفلاج کا تعلق ہے تو اس کی وضاحت نو ڈارونی اصطلاحات میں ہمیشہ آسان نہیں ہوتی۔ اگر قطب شمالی میں قطبی ریچھوں کا غلبہ ہے تو پھر انہیں کیموفلاج کے لیے سفید رنگ میں ارتقا پذیر ہونے کی ضرورت کیوں رہے گی۔"

دراصل اس عبارت کو یوں کھولا جا سکتا ہے۔

"میں کہ جس نے کبھی قطب شمالی کا سفر نہیں کیا' قطبی ریچھ کو اس کے قدرتی ماحول میں گھومتے نہیں دیکھا' جس نے کلاسیکی ادب اور الٰہیات کی تعلیم حاصل کی' ابھی تک سمجھ نہیں پایا کہ قطبی ریچھوں کو اپنی سفید رنگت سے بھلا کیا فائدہ ہو سکتا ہے۔"

فاضل مصنف نے اس مثال میں یہ فرض کر لیا ہے کہ کیموفلاج کی ضرورت صرف ان جانوروں کو ہوتی ہے جنہیں شکار کیا جاتا ہے۔ یہ امر نظر انداز کر دیا گیا ہے کہ شکاری جانور بھی کیموفلاج سے استفادہ کرتے ہیں انہیں اپنے شکار سے چھپنے کے لیے کیموفلاج کی ضرورت ہوتی ہے۔ قطبی ریچھ برف پر آرام کرتی سیلوں (Seals) کا شکار کرتے ہیں۔ اگر سیل ان ریچھوں کو فاصلے سے آتا دیکھ پائیں تو وہ بچ نکلتے ہیں۔ میرا خیال ہے کہ اگر فاضل مصنف نے چشم تصور سے گہرے بھورے رنگ کے ریچھ کو سفید برف زار میں سیل کے شکار میں کوشاں دیکھا ہو تو اسے اپنے سوال کا جواب مل جاتا ہے۔

اگرچہ قطبی ریچھ والے استدلال کو غلط ثابت کرنا آسان ہے لیکن ایک اور حوالے سے معاملہ اتنا سیدھا بھی نہیں۔ یہ بات ذہن میں رکھنی چاہئے کہ اگر کسی خاص حیاتیاتی مظہر کی وضاحت میں کوئی ماہر خصوصی ناکام رہتا ہے تو اس کا مطلب یہ نہیں کہ وہ مظہر ناقابل وضاحت ہے۔ بہت سے اسرار صدیوں تک قائم رہے لیکن بالآخر ان کی وضاحت ہو گئی۔ بشپ نے اپنی کتاب میں جو 35 مثالیں گنوائی ہیں ان سب کی وضاحت فطری انتخاب کے نظریے سے کی جا سکتی ہے۔ یہ اور بات ہے کہ سب کی سب قطبی ریچھوں کی سی سادہ نہیں

ہیں۔ لیکن ہمارا مقصد انسانی ذہانت کی آزمائش نہیں ہے۔ اگر کوئی ایسی مثال ملتی ہے جس کی وضاحت ہم نہیں کر پاتے تو ہمیں فیصلہ کن نتائج اخذ کرنے میں جلدی نہیں کرنی چاہئے۔ ممکن ہے کہ اصل مسئلہ نظریے کی کمزوری کی بجائے ہماری نااہلی کا ہو۔ خود ڈارون بھی اس انداز فکر کا حامل تھا۔

شخصی بے یقینی سے جنم لینے والے دلائل کی کچھ اور اشکال بھی ہیں جو زیادہ خطرناک ہیں۔ یہ اشکال لاعلمی یا جودت طبع کی کمی سے جنم نہیں لیتیں۔ استدلال کی ایک اور قسم بھی ہے جس کی بنیاد شدید احساس تحیر پر ہے۔ اس طرح کے احساس کی ایک مثال چمگادڑوں کی مذکورہ بالا انتہائی پیچیدہ مشینری کا جائزہ لینے سے پیدا ہونے والے جذبات ہیں۔ اس طرح کے احساسات کے مضمرات میں سے ایک یہ بھی ہے کہ حیران کن حد تک اتنی پیچیدہ مشینری محض فطری انتخاب سے کس طرح پیدا ہو سکتی ہے۔ بشپ مکڑیوں کے جال کی ساخت پر جی بینیٹ (G. Bennet) کی تحریر رضامندی اور قبولیت کے جذبے سے پیش کرتا ہے۔

''جس کسی نے بھی اس کام کا گھنٹوں جائزہ لیا ہے وہ یہ مانے بغیر نہیں رہ سکتا ہے کہ یہ ساخت نہ تو مکڑی کی اس موجودہ نوع کا کام ہو سکتا ہے اور نہ ہی اس کا مرحلہ وار بے قاعدہ تغیر سے پیدا ہونے والی صلاحیت کے سبب وجود میں آنا قابل فہم ہے۔ اس طرح کا خیال اتنا ہی بے معنی ہو گا جتنا یہ سمجھنا کہ عظیم پارتھینان (Parthynon) کا تمام حسن تناسب سنگ مرمر کے ٹکڑوں کو ایک دوسرے کے اوپر رکھنے سے وجود میں آ گیا۔''

''لیکن یہ سب انتہائی بے معنی ہے''، میرا اسی پر مکمل یقین ہے اور میں مکڑیوں اور ان کے جالوں کا کچھ تجربہ بھی رکھتا ہوں۔

بشپ آگے چلتا ہوا انسانی آنکھ تک پہنچتا ہے۔ لفاظی کے زور پر وہ دلائل کا ایک ڈھانچہ کھڑا کرتا ہے جس میں سے دوبارہ یہی سوال اٹھتا ہے کہ اس امر کا کوئی جواب نہیں ہو سکتا، ''اتنا پیچیدہ عضو کس طرح ارتقا پا سکتا ہے۔'' یہ کوئی دلیل نہیں! یہ تو محض دعویٰ یا لاعلمی ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ ڈارون جس چیز کو انتہائی کامل اور پیچیدہ کہتا ہے وہ ہمارے اندر وجدانی سطح پر موجود بے یقینی کو تحریک دیتی ہے۔ اس تحریک کی بنیاد بھی ہماری ایک لاعلمی پر ہے۔ ہم اپنے مختصر عرصہ حیات کے باعث وجدانی سطح پر اس طویل دورانیے کا ادراک نہیں کر پاتے جو ارتقائی عمل کے لیے میسر تھا۔ فطری انتخاب پر شک کرنے والوں میں سے کچھ مان

لیتے ہیں کہ یہ عمل خفیف تبدیلیاں لا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر وہ یہ مانتے ہیں کہ صنعتی انقلاب کے بعد تتلیوں اور بھڑوں کے رنگ میں آنے والی تبدیلی فطری انتخاب کے باعث ہے۔ اسے تسلیم کرنے کے فوراً بعد وہ یہ بھی کہتے ہیں کہ تبدیلی کتنی خفیف سی ہے۔ اس کا ذکر بشپ نے بھی کیا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ نسبتاً گہرے رنگ کی یہ بھڑ کوئی نئی تو نہیں ہے۔ بشپ کی یہ بات درست ہے۔ یہ تغیر بہت خفیف ہے۔ اس کا آنکھ کے ارتقا یا بازگشت کی پیمائش کے ارتقا سے کوئی مقابلہ نہیں کیا جا سکتا۔ لیکن یہ بھی تو دیکھیں کہ بھڑ میں یہ تبدیلی چند سو سال کے اندر آئی ہے۔ چند سو سال کا یہ دورانیہ ہمیں بہت طویل لگتا ہے کیونکہ یہ ہماری زندگیوں سے لمبا ہے لیکن ایک ماہر ارضیات سے پوچھیے۔ عام طور پر وہ جن زمانی وقفوں کی پیمائش کرتا ہے یہ دورانیہ اس سے ہزاروں گنا چھوٹا ہے۔

آنکھ متحجر نہیں ہوتی چنانچہ ہم نہیں جانتے کہ ہماری جیسی آنکھ کو ارتقا پذیر ہو کر پیچیدگی کی موجودہ حالت تک پہنچنے میں کتنا عرصہ لگا لیکن اتنا ضرور کہا جا سکتا ہے کہ اس مقصد کے لیے کئی سو ملین سال کا دورانیہ دستیاب تھا۔ اگر تقابل مقصود ہے تو اس جینیاتی تغیر پر غور کریں جو انسان نے کتوں کے توارثی انتخاب میں نہایت قلیل عرصے میں پیدا کیا ہے۔ چند سو یا زیادہ سے زیادہ چند ہزار برس کے عرصے میں ہم نے بھیڑیے کو بدل کر پیکینز (Pekinese)، بل ڈاگ (Bull Dog) اور سینٹ برنارڈ (Saint Bernard) بنا لئے ہیں۔ یہ تبدیلی بہت کم وقت میں آئی ہے۔ اگر اسی وقت کو پھیلا دیا جائے تو کیا انسان نما لوسی اور اس کی نسل کی دوسری انواع انسان میں نہیں بدل سکتی تھیں۔ اگر بھیڑیے کے کتا بننے کے دورانیے کو ایک قدم خیال کیا جائے تو اسی تناسب سے جدید انسان اور لوسی کا درمیانی فاصلہ دو میل بنتا ہے۔ اسی سے اندازہ لگا لیں کہ آپ کو ارتقا کے نقطہ آغاز تک جانے کے لیے کتنا فاصلہ طے کرنا پڑے گا؟ جواب یہ ہے کہ آپ کو اتنا فاصلہ طے کرنا پڑے گا کہ لندن سے چلیں تو بغداد پہنچ جائیں۔ بھیڑیے سے کتے کی تبدیلی ایک قدم میں وقوع پذیر ہو سکتی ہے تو لندن سے بغداد تک کی تبدیلی کی مقدار جاننے کے لیے مذکورہ بالا تبدیلی کو ثانی الذکر فاصلے میں قدموں کی تعداد سے ضرب دینا ہو گی۔ فطری ارتقا کے دوران ہونے والی تبدیلی کا کچھ اندازہ اس مثال سے ہو جانا چاہئے۔

ہمارے اندر انسانی آنکھ اور چمگادڑوں کے کان جیسے پیچیدہ اعضاء کے حوالے سے جو

بے یقینی فطری سطح پر پائی جاتی ہے اس کی دوسری بنیاد نظریہ امکان کے اطلاق کا وجدانی طریقہ ہے۔ بشپ فاختاؤں پر سی ای ریون (C.E.Revan) کا حوالہ دیتا ہے۔ یہ پرندے اپنے انڈے دوسرے پرندوں کے گھونسلوں میں دیتے ہیں جو انجانے میں انہیں اپنا سمجھ کر سیہتے ہیں۔ ان فاختاؤں کی پوری طرز حیات ان کی اس عادت کے ساتھ مطابقت رکھتی ہے۔ مثال کے طور پر مادہ فاختہ میں دوسرے پرندوں کے گھونسلے میں انڈے دینے کا رجحان پایا جاتا ہے تو ان کے بچے بھی انڈوں سے نکلنے کے فوراً بعد میزبان کے بچوں کو گھونسلوں سے باہر پھینکنے کی کوشش کرتے ہیں۔ ان دونوں عادتوں کے ملنے سے ہی اس پرندے کی طفیلیہ عادات کو کامیابی حاصل ہوتی ہے۔ ریون اپنی بات کو آگے بڑھاتے ہوئے کہتا ہے:

''ان حالتوں کا یکے بعد دیگرے وقوع پذیر ہونا ہی پورے عمل کی کامیابی کا ضامن ہے۔ ایک کے بعد دوسرا عمل وقوع پذیر نہ ہو تو دونوں بے کار ہیں۔ ان دونوں کا ترتیب سے وقوع پذیر ہونا بھی ضروری ہے۔ اگر اس ترتیب کو محض اتفاق پر چھوڑ دیا جائے تو اس کے عمل میں آنے کے امکانات نہایت ہی کم ہوں گے۔''

ننگی لاعلمی کے مقابلے میں اس طرح کے دلائل زیادہ جچتے ہیں۔ کسی وقوع پذیری کے شماریاتی عدمِ امکان کا بیان اس پر یقین کرنے یا نہ کرنے کا زیادہ بہتر طریقہ ہے لیکن اس بیان کا درست طور پر ہونا بھی اتنا ہی ضروری ہے۔

باب سوم

چھوٹے تغیرات کی جمع بندی

ہم نے دیکھا کہ جانداروں کا وجود میں آنا اتنا کم امکان ہے اور ان کا ڈیزائن اتنا خوبصورت ہے کہ انہیں محض اتفاق کی پیداوار قرار نہیں دیا جا سکتا۔ تو پھر یہ کس طرح وجود میں آئے؟ ڈارون کا جواب ہے کہ حیات بہ مراحل اور نسبتاً سادہ اکائیوں کے ملاپ سے بنی۔ البتہ یہ ترکیبی اکائیاں اتنی سادہ ہیں کہ حادثتاً وجود میں آ سکتی ہیں۔ بتدریج ارتقا کے اس سفر میں آنے والی ہر تبدیلی پچھلی تبدیلی کے مقابلے میں اتنی آسان تھی کہ وہ ازخود وجود میں آ سکتی تھی۔ جب ہم اپنے اس نقطہ آغاز کے تناظر میں دیکھتے ہیں تو مذکورہ بالا عمل کی حتمی پیچیدگی پر حیران رہ جاتے ہیں۔ اصل بات یہ ہے کہ کئی وقوعوں کا مجموعی اثر انفرادی وقوعوں کا سا نہیں ہو گا اور یہ ویسا کم امکان بھی نہیں رہے گا۔ مجموعی عمل مخصوص سمتوں میں آگے بڑھتا ہے اور اسے بقا کی رہنمائی میسر ہوتی ہے جو بہر حال کوئی بے ربط عمل نہیں ہے۔ ہمارے اس باب کا مقصد یہ دکھانا ہے کہ مجموعی انتخاب کتنا پر قوت اور بنیادی طور پر کتنا منضبط ہے۔

اگر آپ ساحل سمندر پر چہل قدمی کریں تو دیکھیں گے کہ کنکر ایک مخصوص ترتیب میں بچھے ہوئے ہیں۔ باریک پتھر اور بڑے پتھروں کی اکثریت کے علاقے الگ الگ ہیں۔ یوں لگتا ہے کہ ان چھوٹی بڑی کنکریوں کو منتخب کئے جانے کے بعد الگ الگ کیا گیا اور پھر سے ترتیب میں بچھا دیا گیا۔ اگر کسی ساحل کے نزدیک کوئی بدائی قبیلہ آباد ہو تو وہ اس خاص ترتیب پر حیرت کا شکار ہو سکتا ہے۔ یہ ترتیب انہیں احساس دلائے گی کہ دنیا میں اس طرح کے انتظامات بھی موجود ہیں۔ ممکن ہے کہ وہ اپنے مشاہدے میں آنے والے اس مظہر کی

وضاحت کے لیے کوئی اسطورہ بھی تراش لیں۔ ان کی یہ بات سن کر ہمارے ہونٹوں پر احساس برتری کی عکاس ایک مسکراہٹ دوڑ جائے گی۔ ہم ان کے توہمات کی بجائے خیال پیش کریں گے کہ لہروں کی صورت لگنے والی اندھی طبیعی قوتوں نے یہ کام سرانجام دیا ہے۔ اس مخصوص ترتیب کو ہم مقصدیت کے ساتھ منسلک نہیں کر سکتے۔ لہریں جاندار نہیں اور نہ ہی باشعور ہیں کہ اس ترتیب و تغیر کو کسی مقصد کے تحت سرانجام دیں۔ وہ تو فقط پتھروں پر عمل پیرا ہو کر انہیں حرکت دیتی ہیں۔ مختلف جسامتوں کے حامل پتھر یہ قوت لگنے پر مختلف ردعمل کا اظہار کرتے ہیں۔ نتیجتاً ہمیں یہ پتھر الگ الگ پٹیوں میں پڑے نظر آتے ہیں۔

لہروں اور کنکریوں پر مشتمل یہ مثال واضح کرتی ہے کہ کوئی نظام کیسے خودکار طریقے سے ترتیب کو جنم دیتا ہے۔ دنیا اس قسم کی مثالوں سے بھری پڑی ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ سادہ ترین مثال چھلنی کی ہے۔ اگر آپ مختلف جسامتوں کی کنکریاں چھلنی میں رکھ کر ہلاتے ہیں تو کچھ دیر کے بعد چھلنی میں موجود کنکر اور اس کے نیچے موجود کنکروں کی ڈھیریاں پہلے کے مقابلے میں زیادہ مترتب حالت میں ملیں گی۔ چھلنی کے نیچے موجود کنکروں کا حجم اس کے سوراخوں سے چھوٹا ہے جبکہ چھلنی میں موجود کنکروں کا حجم اس چھلنی سے بڑا۔ انسان صدیوں سے ترتیب پیدا کرنے کے لیے یہ طریقہ برت رہا ہے۔

نظام شمسی سورج اور اس کے گرد گردش کرتے سیاروں، دمدار ستاروں اور ملبے پر مشتمل ایک مستحکم نظام ہے۔ کوئی سیارہ سورج کے جتنا نزدیک ہوگا اسے اپنے مدار پر مستحکم اور موجود رہنے کے لیے اتنا ہی زیادہ تیز رفتاری کے ساتھ گردش کرنا ہوگی۔ کسی بھی سیارے کے لیے صرف ایک خاص فاصلے پر موجود مدار ہی موزوں ہو سکتا ہے۔ کسی خاص مدار میں موجود سیارے کے لیے صرف ایک رفتار ایسی ہوتی ہے جس پر وہ نہ تو سورج کی طرف بڑھتا ہے اور نہ ہی سورج سے پرے نظام شمسی سے باہر جانے والے راستے پر پڑتا ہے۔ یعنی ہر راستہ اپنے مخصوص سیارے کے لیے سورج سے ایک مخصوص فاصلے پر ہوتا ہے اور اس پر رواں دواں سیارہ بھی فقط ایک مخصوص رفتار پر ہی گھومتا ہے۔ تو کیا ہم اسے کسی کریمانہ اور ماہر فن ہستی کا مہیا کردہ ڈیزائن تصور کریں؟ نہیں ایسی کوئی بات نہیں۔ یہاں بھی ہماری پچھلی مثال کی سی چھلنی کارفرما رہی ہے۔ ظاہر ہے کہ کئی اور اجسام بھی ہوں گے جو سورج سے اپنے فاصلے اور مداروی رفتار کے عدم تناسب کے باعث مستحکم نہ رہ پائے اور مختلف مراحل پر

غائب ہوتے رہے۔ ہمارے دیکھنے کو فقط وہی سیارے رہ گئے جن کی رفتار انہیں مدار میں رکھنے کے لیے موزوں تھی۔

لیکن ہمیں یاد رکھنا چاہئے کہ زندہ اشیاء میں کارفرما ترتیب چھلنی کی اس کارفرمائی کا نتیجہ نہیں ہوسکتی۔ ہمیں علم ہے کہ ڈائل دار تالے ایک مخصوص معلوم ترتیب کے ساتھ کھلتے ہیں۔ اگر ڈائلوں کی تعداد چھ سے زیادہ ہو تو محض اتفاق سے کسی تالے کے کھلنے کے امکانات نہایت کم ہوتے ہیں۔ اوپر بیان کی گئی مثال کے چھلنی جیسے عمل سے زندہ اجسام جیسے نظاموں کے ظہور پذیر ہونے کا امکان مذکورہ بالا تالے کے ازخود کھلنے سے ملینوں گنا کم ہے۔ خون کے سرخ خلیوں میں پائے جانے والے رنگدار مادے کے اس طرح وجود میں آنے کے امکانات اتنے ہی ہیں جتنے اس امر کے امکانات کہ ہم ہیموگلوبن کے اجزائے ترکیبی بکھیر دیں اور توقع کریں کہ یہ ازخود جڑ کر ہیموگلوبن مالیکیول بن جائیں گے۔ اس عمل کے امکانات اتنے کم ہیں کہ ذہن ماؤف ہو جاتا ہے۔

ہیموگلوبن کا ایک مالیکیول باہم لپٹی امائینو ایسڈ کی چار زنجیروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان زنجیروں میں سے ایک بیس مختلف امائینو ایسڈوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اب اگر یہ امائینو ایسڈ تمام ممکنہ مختلف ترتیبوں میں لگیں تو لاانتہا طور پر بڑی تعداد میں مختلف مالیکیول بن سکتے ہیں۔ پہلی زنجیر میں پہلی کڑی بیس میں سے کوئی ایک امائینو ایسڈ ہوسکتا ہے۔ اس تعداد کا حساب تو لگایا جا سکتا ہے لیکن تصور نہیں کیا جا سکتا۔ پہلی دو کڑیوں کے امائنو ایسڈوں کے ہیموگلوبن کی مخصوص ترتیب میں آنے کا امکان چار سو میں سے ایک ہے۔ ہیموگلوبن کی دوسری زنجیر میں بھی بیس امائینو ایسڈ ہوتے ہیں اور ان کی ممکنہ ترتیبیں بھی بے شمار ہیں۔ زنجیروں کے باہم منسلک ہونے کے آٹھ ہزار مختلف طریقے ہو سکتے ہیں۔ ان امائینو ایسڈوں کے اس مخصوص ترتیب میں آنے کے امکانات ممکنہ ترتیبوں میں سے صرف ایک ہے اور ہمارے لئے اندازہ لگانا مشکل نہیں رہتا کہ امائینو ایسڈوں کے ازخود اس ترتیب میں آنے کے امکانات کتنے کم ہیں اور ہمیں یہ بھی نہیں بھولنا چاہئے کہ ہیموگلوبن زندہ اجسام میں شامل نظاموں کا سب سے پیچیدہ حصہ نہیں ہے۔ اس بات کو سمجھنے کے لیے ضروری ہے کہ ہمیں یک مرحلی انتخاب اور کثیر مرحلی انتخاب میں موجود فرق کا اچھا ادراک حاصل ہو۔ تمام جاندار اپنی اصل میں تجمیعی انتخاب کا شاہکار ہیں۔

یک مرحلی انتخاب کی مثال ساحل کے ساتھ ساتھ بکھری کنکریاں ہیں۔اس طرح کے انتخاب میں چیزیں ایک بار چھانٹی جاتی ہیں اور پھر انہیں ایک جگہ ڈال دیا جاتا ہے۔ مجمعی انتخاب میں چھننے جیسے عمل یکے بعد دیگرے ہوتے چلے جاتے ہیں۔ ہر چھلنی کو پچھلی چھلنی سے جو کچھ بطور ان پٹ ملتا ہے وہ اگلی چھلنی کو بطور آؤٹ پٹ منتقل ہو جاتا ہے۔ اس سارے عمل کا نتیجہ اگلے انتخابی عمل کا آغاز ہوتا ہے۔ کثیر مرحلی انتخابی عمل صرف جانداروں میں وقوع پذیر ہوسکتا ہے۔

بعض اوقات ہوا کے عمل سے مختلف شکلیں اختیار کرتے بادلوں کے مجموعے جانی پہچانی چیزوں کی طرح نظر آنے لگتے ہیں۔ ایک طیارے کے پائلٹ نے حضرت عیسیٰ علیہ السلام کی شکل سے ملتا جلتا بادل بھی دیکھا تھا۔ بعض بادلوں کو دیکھ کر ہاتھی، گھوڑے اور لومڑ وغیرہ یاد آ جاتے ہیں۔ یہ تمام عمل فقط یک درجی تبدیلی ہیں۔ اسی طرح آسمان پر موجود ستاروں کو عقرب اور جدی وغیرہ کے نام دیئے گئے ہیں۔ ہمیں ان مماثلتوں پر تو حیرت نہیں ہوتی لیکن حیاتیات میں موجود موافقت پر ہم حیرت زدہ رہ جاتے ہیں۔ اگر ہمیں درختوں کے پتوں پر پلنے والا کوئی کیڑا دیکھ کر کوئی خاص پھول یاد آ جائے تو ہمیں قدرے حیرت ہوتی ہے لیکن یہ حیرت اتنی زیادہ نہیں ہوتی کہ ہم کسی دوسرے شخص کو دکھانے پر مجبور ہو جائیں۔ شیکسپیئر کے دو کرداروں ہیملٹ اور پولونیس کو بادل کا ایک ٹکڑا نظر آتا ہے۔ ان کی گفتگو سے پتہ چلتا ہے کہ دونوں کردار بادلوں میں مختلف جانوروں کی مماثلت پاتے ہیں۔

کسی شے کے از خود بننے کے عمل کو واضح کرنے کے لیے ٹائپ رائٹر پر بیٹھے بندر کی مثال بکثرت دی گئی ہے۔ فرض کرلیں کہ ٹائپ رائٹر کا کی بورڈ غیر معمولی طور پر سادہ ہے اور اس میں صرف بڑے حروف کا بندوبست موجود ہے۔ کتنے امکان موجود ہیں کہ بندر محض بے مقصد ہاتھ چلاتا ایک جملہ "Me Think It Is Like A Weasle" لکھ پائے گا۔

اس جملے میں ستائیس حروف ہیں۔ بندر مختلف حروف دباتا چلا جاتا ہے اور جونہی اٹھائیسواں حرف دباتا ہے اس کے کام کا اگلا مرحلہ شروع ہو جاتا ہے۔ اس جملے کے ٹائپ ہو جانے کے امکان کا حساب اسی طرح لگایا جا سکتا ہے جیسے ہیموگلوبن کی بنیادی اکائیوں کی ایک مخصوص ترتیب کے امکان کا لگایا گیا تھا۔ حرفوں کے اس مخصوص ترتیب میں ٹائپ ہو

جانے کا امکان دس ہزار ملین ملین ملین ملین ملین ملین میں سے صرف ایک ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ حرفوں کے اس مخصوص ترتیب میں آنے کا امکان اتنا کم ہے کہ ہمارا انتظار کائنات کی کل عمر سے بھی طویل ہو سکتا ہے۔ چنانچہ اگر وقوعات کو بغیر کسی بیرونی دباؤ کے سرزد ہونے دیا جائے تو حیات کے لیے تا گزیر مرکب بننے کے امکان نہ ہونے کے برابر ہیں۔ البتہ اگر ہم اس پر تجمیعی انتخاب کو بروئے کار آنے دیں تو مطلوبہ مخصوص ترتیب کے وجود میں آنے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔ فرض کریں کہ ہمارے پاس کمپیوٹر میں کوئی ایسا سافٹ ویئر موجود ہے جو تجمیعی انتخاب سے مماثلت رکھتا ہے۔ یہ پروگرام ہر مرحلے پر کوشش کرتا چلا جائے گا کہ حروف کی ترتیب مطلوبہ ترتیب کے ساتھ مماثلت میں ہو۔ درست محل وقوع میں آنے والے حروف دوبارہ سے عدم ترتیب میں شامل نہیں کیے جائیں گے۔ ہر بار جب 27 حروف ٹائپ ہو چکتے ہیں تو فرض کر لیا جاتا ہے کہ ایک نسل کی عمر پوری ہوگئی ہے۔ چونکہ ایک بار موزوں جگہ پر پہنچ جانے والے حروف کو دوبارہ نہیں چھیڑا جاتا چنانچہ ہر بار کچھ نئے حروف اپنی جگہ پر پہنچ جائیں گے اور عین ممکن ہے کہ 43 نسل کے آخر پر موجود جملہ ہمیں مل جائے۔ اس طرح کی مزید آزمائشوں سے پتہ چلے گا کہ مطلوبہ ترتیب حاصل کرنے کے لیے نسلوں کی تعداد بدلتی رہتی ہے۔

یہ بات اہم نہیں کہ کمپیوٹر کو اس مخصوص ترتیب تک پہنچتے کتنا وقت لگتا ہے۔ جب میں نے یہ کام بیسک میں کیا تو کمپیوٹر نے آدھ گھنٹہ لیا تھا جبکہ پاسکل کے تحت یہی کام گیارہ منٹوں میں مکمل ہو گیا تھا۔ اگر یہی کام مذکورہ بالا پروگرام کے بغیر کیا جاتا تو اتنا زیادہ وقت لگتا کہ کائنات کی کل عمر اس کے سامنے ناقابل یقین حد تک چھوٹی رہ جاتی لیکن ہم نے تجمیعی انتخاب کو استعمال کرتے ہوئے یہ کام وقت کے محدود دورانیہ میں کر لیا۔ جو چیز ہمیں یک مرحلی عمل میں غیر ممکن نظر آتی ہے تدریجی عمل میں ممکن ہو جاتی ہے۔

آپ نے اوپر ہیموگلوبن کے حوالے سے اخذ کردہ نتائج دیکھے۔ شاید آپ کو حیرت ہو کہ شروع شروع میں یہی حساب کتاب ڈاروِنی نظریے کے خلاف بطور ثبوت پیش کیے گئے تھے۔ یہ کام کرنے والوں میں سے بہت سے لوگ اپنے اپنے علمی میدان میں خاصی اعلیٰ صلاحیتوں کے مالک تھے لیکن ہم یہ دیکھ کر حیران رہ جاتے ہیں کہ ڈارونیت کے متعلق ان کا علم کتنا سطحی ہے۔ مثلاً ان میں سے بہت زیادہ خیال کرتے رہے کہ حیات محض اتفاقاً وجود

میں آتی ہے۔ اگر کوئی یہ سمجھتا ہے کہ ڈارونیت حیات کے اتفاقاً وجود میں آنے کی حمایت کرتی ہے تو وہ غلط سمجھتا ہے بلکہ یہ نقطۂ نظر ڈارونیت کے نظریے کے الٹ ہے۔ ڈارونیت میں اتفاق کا عمل دخل نہ ہونے کے برابر ہے۔

شکل کے اعتبار سے بادل کسی انتخابی چھلنی سے نہیں گزرتے۔ ایسا کوئی عمل موجود نہیں ہے کہ کسی مخصوص شکل کے بادل دیگر بادلوں کے مقابلے میں زیادہ بہتر اور بڑی تعداد میں اپنی اگلی نسل پیدا کرسکیں۔ بادل ٹوٹ کر چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں بٹتا ہے لیکن ہم اسے نئی نسل کا پیدا ہونا قرار نہیں دے سکتے۔ اولاد ہونے کے لیے فقط یہی کافی نہیں ہے۔ ان سب بادلوں کی کسی نہ کسی طور پر مشابہت اصل بادل کے ساتھ ہونی چاہئے۔ یہ بھی ہونا چاہئے کہ بادل کی کوئی مخصوص شکل دیگر شکلوں کے مقابلے میں زیادہ مستحکم ہوتی ہے۔ ممکن ہے کہ کائنات کے کسی اور حصے میں یہ شرائط پوری ہو چکی ہوں اور ایتھر کی شکل کی حیات بھی وجود میں آچکی ہو۔

اگرچہ بندروں کی مذکورہ بالا مثال یک مرحلی عمل اور کثیر مرحلی تجمیعی انتخاب کے مابین موجود فرق کو اچھی طرح واضح کرتی ہے لیکن کچھ ایسی غلط فہمیوں کو بھی جنم دے سکتی ہے جن کا واضح کر دینا نہایت ضروری ہے۔ یہاں ہمارے پاس ایک پورا فقرہ موجود ہے جو تغیر کی سمت متعین رکھتا ہے اور اس کے قریب قریب پہنچنے کے عمل کی حوصلہ افزائی کی جاتی ہے۔ حیات اس طرح کی نہیں۔ اس پر عمل پیرا قوتیں اسے بدلتی ہیں لیکن یہ تبدیلی کسی خاص منزل کے لیے نہیں۔ یعنی ارتقا کے دوران کسی سطح پر بھی یہ طے نہیں تھا کہ بالآخر یہ مخصوص شکل اختیار کی جانی ہے۔ یہ اور بات ہے کہ بہت سے لوگ اپنی خوش فہمی میں نوع انسان کو ارتقا کا منہاج قرار دیتے ہیں۔ وہ سمجھتے ہیں کہ ارتقا کا سارا بکھیڑا فقط انسان تک پہنچنے کے لیے برپا کروایا گیا۔ عام زندگی میں بھی فطری انتخاب سے ہماری مراد محض بقا یا زیادہ سے زیادہ افزائش نسل تک محدود ہو کر رہ جاتی ہے۔ اگر لاکھوں، کروڑوں سالوں پر مشتمل تدریجی ارتقا ایک خاص صورت پر منتج ہوتا ہے تو زیادہ سے زیادہ ہم اس حالت کو بتدریج عمل کے نتائج و عواقب خیال کر سکتے ہیں اس سے زیادہ کچھ نہیں۔ نتیجہ یہ نکلا کہ تجمیعی فطری انتخاب کی صورت عمل پیرا گھڑی ساز مستقبل اور دور رس مقاصد کے حوالے سے اندھا ہے۔

حقیقی زندگی میں ہر جانور ایک مخصوص جینی عمل کا نتیجہ ہے لیکن جنین میوٹیشن کے

باعث وقوع پذیر ہونے والی تبدیلیوں سے بھی گزرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ایک نوع سے تعلق رکھنے والے تمام جاندار ایک جیسے نہیں ہوتے۔ اگر ہمیں اپنے تجربات کمپیوٹر کی اصطلاح میں کرنے ہیں تو مطلوبہ سافٹ ویئر نہ صرف میوٹیشن کی مطابقت میں ہوگا بلکہ جینی نشوونما سے مماثلت رکھنے والے اثرات بھی دے گا۔ کمپیوٹر محض ایسی مشین ہے جو دی گئی ہدایات کی مطابقت میں کام کرتی ہے۔ خاص طرح کے کاموں کی انجام دہی کے لیے ہدایات کے معیاری سیٹ تیار کیے جاتے ہیں جنہیں کمپیوٹر کے پروگرام کہا جاتا ہے۔ جینی نشوونما ایسا پیچیدہ عمل ہے کہ اس کے لیے درکار ہدایات چھوٹے کمپیوٹر پر نہیں چل سکتیں۔ چنانچہ ہمیں جنین کی جگہ شکل کھینچنے کے کسی سادہ عمل کو دینا ہوگی اور پھر کمپیوٹر کی مدد سے مطالعہ کرنا ہوگا کہ ہدایات کے سیٹ یعنی جین کے بدلنے سے اس کے رویہ پر کیا تبدیلی آتی ہے۔ اس مقصد کے لیے بالعموم استعمال ہونے والا پروگرام اشجار کی بڑھوتری کے سے اثرات پیدا کرتا ہے۔ پروگرام کے آغاز میں فقط ایک عمودی خط کھینچا جاتا ہے۔ یہ خط دو شاخوں میں پھٹتا ہے اور پھر شاخ در شاخ تقسیم ہوتا چلا جاتا ہے۔ ہر شاخ کے بڑھنے اور نئی شاخ میں بٹنے کا عمل ایک ہی قانون کے تحت ہوتا ہے۔

مذکورہ بالا پروگرام کو اپنی دوریت کے باعث ریکرزیو (Recursive) کہا جاتا ہے۔ درخت چھوٹا ہو یا بہت بڑا شاخ سازی کا بنیادی عمل ایک سا ہوتا ہے۔ ریکرزیو کی گہرائی سے مراد شاخوں کی وہ تعداد ہے جسے عمل کے بند ہونے سے پہلے وجود میں آنا ہے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ اس طرح وجود میں آنے والے چھوٹے بڑے تمام درخت ایک سے نظر آتے ہیں حالانکہ ان کی جسامت میں خاصا فرق ہے۔ دراصل درختوں کا چھوٹا بڑا ہونا ثانوی مسئلہ ہے۔ اصل مسئلہ وہی ہے کہ بنیادی قانون کس طرح کا ہے۔

پودوں اور جانوروں میں جینی نشوونما کا عمل نہایت پیچیدہ ہوتا ہے لیکن اگر ہم قدرے غور سے دیکھیں تو یہ ہمارے اوپر کے درخت کا سا ہے۔ اس میں بے شمار خلیے شاخوں کی طرح تقسیم در تقسیم کے عمل سے گزرتے ہیں اور اس کے حجم میں اضافہ کرتے چلے جاتے ہیں جینیات انہی خلوی وقوعوں پر اثر انداز ہوتی ہے اور ہمارے جسم کی بڑی سے بڑی ساخت کا تعین کرتی ہے۔

تو ہم نے دیکھا کہ شاخ در شاخ بٹنے کا پیچیدہ عمل کس طرح جنین جیسے پیچیدہ مظہر کے

ساتھ مطابقت رکھتا ہے۔ ہم درخت کے اس طرح بڑھنے کے عمل کو کمپیوٹر کے ایک پروگرام کی شکل دیتے ہیں اور اس کا نام ڈویلپمنٹ رکھ دیتے ہیں۔ پھر ہم اس پروگرام کو ایک نسبتاً بڑے ارتقا نامی پروگرام میں داخل کرتے ہیں۔ ہم کمپیوٹر کے اپنے اس ماڈل میں جین کی نمائندگی دینے کے لیے کیا کرتے ہیں؟ جینیں فرد کو متاثر کرتی ہیں اور پھر اگلی نسل تک منتقل ہو جاتی ہیں۔ حقیقی دنیا میں جانداروں کی جینوں کی تعداد لاکھوں تک پہنچ جاتی ہے لیکن ہم یہ تعداد فقط دس تک محدود رکھیں گے تاکہ ہمارا کمپیوٹر تمام امکانات پوری طرح استعمال کر سکے۔ ان جینوں میں سے ہر ایک کے ساتھ ایک عدد وابستہ کر دیتے ہیں جو اس کی قدر کہلاتا ہے۔ یہ قدر کوئی بھی ہندسہ ہو سکتا ہے لیکن سہولت کے خیال سے دس سے چھوٹے اعداد استعمال ہوتے ہیں۔

ہماری منتخب کردہ یہ جینین ارتقا کو کس طرح متاثر کریں گی؟ بنیادی طور پر انہیں ڈویلپمنٹ کے لیے طے کردہ قاعدے پر اثر انداز ہونے کے قابل ہونا چاہئے۔ مثال کے طور پر ایک جین پھوٹتی شاخوں کے زاویے پر اثر انداز ہوتی ہے تو دوسری لگنے والے خطوط کی لمبائیوں میں تبدیلیاں لا سکتی ہے۔ کوئی اور جین وجود میں آنے والی کل شاخوں کا تعین کرتی ہے یعنی ریکرزیو عمل کی گہرائی کا تعین کرتی ہے۔ اپنے تجربے کے دوران میں نے جین 9 کو یہ خاصیت دی تھی۔ چنانچہ سامنے کے صفحے پر نظر آنے والی مختلف اشکال جین 9 میں ہونے والے تغیرات کا نتیجہ ہے۔ آپ شکل 3 کو غور سے دیکھیں گے تو آپ کو پتہ چل جائے گا کہ ہم نے ان جینوں کو جو مختلف کردار دیئے تھے ان کی کارفرمائی کون سے مختلف نتائج دے سکتی ہے۔ وسط میں بنیادی درخت دکھایا گیا ہے جو شکل 2 جیسا ہے۔ باقی اشکال بھی اسی درخت کی ہیں صرف اتنا فرق ہے کہ ہم نے متعلقہ جینوں میں تھوڑی تھوڑی تبدیلی کر دی تھی جن کے نتیجے میں یہ متفرق اشکال حاصل ہوئیں۔ مثال کے طور پر وسطی درخت کے دائیں طرف نظر آنے والا درخت اس وقت بنا جب جین 5 میں میوٹیشن ہوئی اور اس کی قیمت میں ایک کا اضافہ ہو گیا۔ کچھ مطالعے کے بعد ہمیں یہ بھی اندازہ ہونے لگے گا کہ کس طرح کی تبدیلی کے لیے کس جین میں کیسی تبدیلی ہونی چاہئے۔ جب ہم اس کے ساتھ وابستہ نو جینوں کی قیمتیں بدلتے ہیں تو ہر بار نئی شکل حاصل ہوتی ہے۔ کسی خاص شکل کے لیے ان جینوں کی مختلف قیمتوں کا سیٹ اس خاص درخت کا جینیاتی فارمولا ہے۔ جانداروں

کے اندر جینوں پر موجود ہدایات کا ترجمہ پروٹینوں میں کیا جاتا ہے اور جسم مختلف شکلیں اختیار کرنے لگتے ہیں۔

جینیات دان بالعموم یہ نہیں جانتے کہ جینیں جنیوں پر اپنے اثرات کس طرح مرتب کرتی ہیں اور نہ ہی کسی جانور کا پورا جینیاتی فارمولا ان کے پاس ہوتا ہے۔ البتہ جینیات دان ایسے جانوروں کا تقابل کرتے ہیں جن میں صرف ایک جین کا فرق ہوتا ہے۔ وہ اس مشاہدے سے نتائج اخذ کر لیتے ہیں کہ یہ مخصوص جین کون سے کام سرانجام دیتی ہے۔ سامنے والے صفحے پر دی گئی اشکال کا مطالعہ ظاہر کرتا ہے کہ یہ دائیں اور بائیں کے اعتبار سے متشاکل ہیں۔ تشکیل کی یہ پابندی میں نے خود لگائی تھی۔ اس کی ایک وجہ تو جمالیات تھی اور دوسرے میں درخت کے لیے ناگزیر جینوں کی تعداد کم از کم رکھنا چاہتا تھا۔ اگر ایسا نہ کیا جاتا تو ہمیں درخت کے دائیں اور بائیں حصے کے لیے مختلف جینوں کی ضرورت ہوتی۔ اب آگے جہاں بھی ذکر ہوگا ان اشکال کو اشجار کی بجائے بائیو مارفس کا نام دیا جائے گا۔ ڈیسمنڈ مورس نے یہ اصطلاح وضع کی اور اپنی سریلی ڈرائنگوں میں جانور نما ساختوں کے لیے برتی۔ ڈیسمنڈ مورس کا دعویٰ ہے کہ یہ بائیو مارفس اس کے ذہن میں ابھرتے ہیں۔ اس کی تصویروں کو مکانی ترتیب میں رکھ کر دیکھا جا سکتا ہے کہ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ ان کی ہیئت میں کس طرح کا ارتقا آیا ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ کسی بھی بچے کی شکل براہ راست والدین کی اشکال سے ماخوذ نہیں ہوتی۔ ہر بچے کی شکل اس کی اپنی جینوں کی کارفرمائی ہوتی ہے۔ شکل وصورت کی ذمہ دار اس بچے کی جینیں ظاہر ہے کہ والدین کی انہی جینوں کا تسلسل ہے۔ اس معاملے میں روزمرہ کے مشاہدات بھی کافی ہیں۔ اصل بات یہ ہے کہ والدین کے اجسام بچوں کو منتقل نہیں ہوتے بلکہ ہدایات چلی جاتی ہیں۔

ارتقا بنیادی طور پر تو سلسلہ تناسل کا ختم نہ ہونے والا عمل ہے۔ ہر نسل میں پچھلی نسل کی فراہم کردہ جینیں موجود ہوتی ہیں یہ جینیں میوٹیشن زدہ ہوتی ہیں۔ سلسلہ تناسل کی مہیا کردہ یہ جینیں ڈویلپمنٹ لے لیتا ہے اور ان میں درج ہدایات کے مطابق عمل کیا جاتا ہے۔ یہ عمل ایک بڑے پروگرام کے دو حصوں پر مشتمل ہے۔ جسے ارتقا کا نام دیا جاتا ہے۔ پھر یہ نسل اپنی جینیں معمولی میوٹیشن کے ساتھ اگلی نسل کو منتقل کرتی ہے۔ جوں جوں کوئی نوع اپنے تناسل

کے عمل میں آگے بڑھتی ہے ڈی این اے میں ہونے والی میوٹیشن کی کل مقدار بڑھتی چلی جاتی ہے۔ دراصل ہر نسل میں آنے والی میوٹیشن بہ مراحل جمع ہوتی ہوئی ایک بڑی مقدار میں ڈھل گئی۔ اگرچہ اکائی کی سطح پر یہ تبدیلی بے ضابطہ ہے لیکن نوع کی سطح پر تجمیعی انتخاب اسے ایک ضابطے میں رکھتا ہے۔ کسی بھی ایک نسل میں پیدا ہونے والے بچے اپنے والدین سے مختلف ہوتے ہیں۔ چنانچہ افزائش نسل کا انفرادی واقعہ بے ضابطہ ہے یعنی کسی بچے کی میوٹیشن کے سبب آنے والے تغیر کے متعلق کوئی حکم نہیں لگایا جا سکتا۔ لیکن یہ امر بے ضابطہ نہیں کہ ان میں سے کس کی نسل کو آگے منتقل ہونے کی سہولت فراہم کی جائے گی۔ یہی وہ جگہ ہے جہاں ڈارونی انتخاب بروئے کار آتا ہے۔ اسی بات کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ انتخاب بجائے خود جینوں کا نہیں ہوتا بلکہ ان اجسام کا ہوتا ہے جن کا تعین ڈویلپمنٹ کے عمل میں ان جینوں نے کیا ہوتا ہے۔ عملی زندگی میں کسی ایک خاص جین کی میوٹیشن کا امکان انتہائی کم یعنی لاکھوں میں سے ایک ہوتا ہے۔ یہی اصول انسانوں کی سطح پر بھی کارگر ہے۔ ہم نے دیکھا کہ اتنی بہت سی نسلیں گزرنے کے بعد کل جینیاتی تبدیلی کتنی خفیف ہوتی ہے۔ انفرادی طور پر انسان کی عمر اتنی زیادہ نہیں کہ وہ میوٹیشن کی قدرتی رفتار پر ہونے والی جینیاتی تبدیلی کا ادراک کر سکے۔

ہم نے اس ساری کہانی میں آنکھ کو ایک فعال کردار قرار دیا ہے۔ یہ نئے پیدا ہونے والے جھولوں کا سروے کرتی ہے اور پھر نسل کشی کے لیے ان میں سے کسی ایک کو منتخب کرتی ہے۔ کمپیوٹر پروگرام میں میوٹیشن زدہ بچے سکرین پر فوراً نظر آ جاتے ہیں لیکن حقیقی زندگی میں ایسا نہیں ہوتا اور گلاب جیسے پودوں کی نسل کشی کے لیے بھی خاصا طویل انتظار کرنا پڑتا ہے۔ حقیقی زندگی میں تو بقا کے لیے مناسب ترین جینیں اپنے اجسام میں ایسے خصائص پیدا کرتی ہیں کہ ان کی بقا کے امکانات روشن ہو جاتے ہیں اور ظاہر ہے کہ اس کے اندر موجود جینیں بھی بقا پاتی ہیں۔ لیکن کمپیوٹر کی سکرین پر جو ماڈل بنتے ہیں ان کے انتخاب کا انحصار بقا پر نہیں بلکہ انسانی آنکھ کی مرضی پر ہے کہ وہ انہیں کیسے نظر آتے ہیں۔ ممکن ہے کہ انسانی آنکھ سکرین پر موجود تصویروں میں سے کسی ایک کو محض اس لئے منتخب کر لے کہ اس کی شکل اس کے پسندیدہ درخت سے ملتی جلتی ہے۔

کمپیوٹر کے تجربے میں کسی ایک شکل کے منتخب ہو جانے کا مطلب یہ ہے کہ اس کی

جینیں دوبارہ تناسلی پروگرام کے حوالے کر دی جائیں گی اور ایک نئی نسل کا آغاز ہوگا۔ حقیقی زندگی کے ارتقا کی طرح یہ سلسلہ بھی آگے سے آگے بڑھتا چلا جائے گا۔ خیال رکھنا چاہئے کہ بائیو مارفس کی ہر نسل اپنے اجداد اور اپنی اولاد سے صرف ایک ایک میوٹیشن کے فاصلے پر ہوتی ہے لیکن جب ارتقا کی سو نسلیں گزر جاتی ہیں تو تدریجی ارتقا کے تحت یہ اکثر اوقات اپنے جد امجد سے بالکل مختلف ہو جاتا ہے۔ ایک سو میوٹیشنوں کے عمل میں بے شمار تبدیلیاں ہو سکتی ہیں۔

میں نے اپنے لکھے ارتقا کے پروگرام کو چلایا تو مجھے کچھ زیادہ اندازہ نہیں تھا کہ معاملہ کس حد تک آگے بڑھے گا۔ جس چیز پر مجھے حیرت ہوئی وہ یہ تھی کہ بائیو مارفس ہماری مثال کے درختوں کے مقابلے میں کتنی جلدی ایک دوسرے سے مختلف نظر آنے لگتے ہیں۔ یہاں بھی ہر مرحلے پر اور ہر آخری سرے پر وہی دو ٹکڑوں میں بٹنے کا عمل کارفرما ہے۔ شکل 4 میں انتیس نسلوں پر مشتمل ایک ارتقائی تاریخ دکھائی گئی ہے۔ نسل کا آغاز ہوا تو ہمارے پاس صرف ایک نقطہ تھا لیکن بدائی شوربے کے بیکٹیریا کی طرح اس کے اندر بھی شکل 3 کے مرکزی شجر کی طرح اپنے آپ کو دہرانے کی صلاحیت موجود ہے۔ میں نے اس تصویر میں فقط سکرین پر بننے والی تمام اشکال کا پرنٹ نہیں دیا۔ میں نے ہر نسل میں سے فقط کامیاب ہونے والے بچے کو منتخب کیا ہے۔ چنانچہ تصویر میں فقط وہ ارتقا پذیر ارکان آئے ہیں جنہیں میں نے اپنی ذاتی جمالیاتی بنیادوں پر منتخب کیا۔ ہم تصویروں میں دیکھتے ہیں کہ ہر نسل کا فرد اپنے والدین سے کس طور مختلف ہے۔ وہ نہایت خفیف میوٹیشن کے عمل سے گزرا ہے لیکن کسی ایک نسل کا فرد اپنے دادا دادی سے قابل ذکر حد تک مختلف ہے۔ ہم جوں جوں پیچھے کی طرف چلتے جاتے ہیں اختلاف کی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔ یہی اپنی ماہیئت میں مجمعی انتخاب ہے۔

جب میں نے یہ پروگرام لکھا تھا تو مجھے کوئی اندازہ نہیں تھا کہ یہ شجر نما ساختوں کے علاوہ بھی کسی شے کو جنم دے سکتا ہے۔ میرے وہم و گمان میں بھی نہ تھا کہ اس طرح کے نتائج برآمد ہوں گے۔ پروگرام چلا تو تیزی سے بنتی شکلیں کسی مکوڑے کے ارتقا سے مماثلت اختیار کرنے لگیں۔ چوتھی تصویر کے آخر میں کیڑا نما ساخت دیکھنے میں آتی ہے۔ جب یہ سارا مواد میری آنکھوں کے سامنے ابھر رہا تھا تو میرے ذہن میں "اور

زرتشت نے کہا'' کے اولین صفحات کا رنگ اور موڈ جھلکنے لگا۔ تمام رات میری آنکھوں کے سامنے یہ تصاویر گردش کرتی رہیں۔ شکل 5 میں بھی اس طریقے سے بننے والی کچھ تصاویر دکھائی گئی ہیں۔ میرا اصل مقصد یہ امر ذہن نشین کروانا ہے کہ یہ تصاویر کسی فنکار کے تخیل کا کرشمہ نہیں ہیں اور نظر انتخاب کا عمل دخل بھی فقط ہر نسل میں سے کسی ایک کو منتخب کرنے تک محدود رہا تھا۔

بائیو مارفس کو دیکھتے ہوئے تجمیعی انتخاب کی قوت واضح ہو جاتی ہے لیکن یہاں بروئے کار آنے والا انتخاب قدرتی نہیں بلکہ مصنوعی ہے۔ کیا یہ ممکن نہیں کہ ہم کسی حیاتیاتی معیار کو استعمال کرتے ہوئے انسانی آنکھ کو مکمل طور پر فارغ کر دیں اور انتخاب کا عمل بھی کمپیوٹر پر چھوڑ دیں؟ یہ کام جس قدر آسان نظر آتا ہے عملی طور پر اتنا ہی مشکل ہے۔

اگر آپ تمام جانوروں کی جینیں پڑھ سکتے ہیں تو کسی خاص جین کو منتخب کرنا کوئی مشکل کام نہیں۔ لیکن فطری انتخاب جینوں کا انتخاب براہ راست نہیں کرتا بلکہ ان اجسام کی وساطت سے کرتا ہے جن میں یہ موجود ہوتا ہے۔ یعنی فطری انتخاب جینوں کے باعث جسم پر پڑنے والے اثرات کا انتخاب کرتا ہے۔ اجسام پر جینوں کے اثرات کو فینو ٹائپ کہا جاتا ہے۔ انسانی آنکھ فینو ٹائپ اثرات کے انتخاب میں خاصی مہارت رکھتی ہے۔ شکل 5 کی تصاویر کے علاوہ کتوں، گھوڑوں، گلابوں اور دیگر جانداروں کی بے شمار نسلیں انسانی آنکھ کی اس مہارت کی گواہ ہیں۔ فینو ٹائپ اثرات کے براہ راست انتخاب کے لیے کمپیوٹر کو خاطا ایڈوانسڈ ایسا سافٹ ویئر دینا پڑے گا کہ وہ مختلف نمونوں میں فرق کر سکے۔ ایسے پروگرام عام دستیاب ہیں لیکن ان میں سے بیشتر عام کمپیوٹروں پر نہیں چل سکتے۔ بہرحال ہمارا دماغ اس مقصد کے لیے کمپیوٹر سے بہتر ہے۔ ہماری کھوپڑی کے اندر موجود کمپیوٹر کوئی دس گیگا نیورانوں کی طاقت رکھتا ہے۔ اس ساری بات کا مقصد صرف یہ واضح کرنا ہے کہ انتخاب کے لیے فطرت کو حساب کتاب نہیں کرنا پڑتا۔ فطرت کا انتخاب سادہ اور زیادہ براہ راست ہوتا ہے۔ کسی شے کی بقا پر اثر کرنے والے امور ان کے طرز کار اور باہمی تعلق کی تفہیم کسی اعتبار سے بھی سادہ عمل نہیں ہے۔ یہی وجہ ہے کہ فطرت نہایت پیچیدہ جانوروں اور درختوں کو جنم دینے میں کامیاب رہی ہے۔

آج کل کمپیوٹر گیمیں کافی مقبول ہو رہی ہیں۔ ان گیموں میں ایک سہ جہتی دنیا بنائی

جاتی ہے جس کا اپنا جغرافیہ ہوتا ہے۔ ہم زماں کو تیزی سے گزرتا ہوا دیکھتے ہیں۔ مختلف قوتیں ایک دوسری کو نیچا دکھانے میں مصروف ہوتی ہیں۔ ان کھیلوں میں تقریباً ہر شے سہ جہتی ہوتی ہے اور کھیلنے والا خود کو اسی دنیا میں محسوس کرتا ہے۔ یہ مثال دینا اس لئے ضروری تھا کہ کسی خاص ماحولیاتی نظام میں ارتقائی عمل اس سے بھی بہت مشکل ہے۔

ایک خیال خاصا مقبول رہا ہے کہ کمپیوٹر کی آؤٹ پٹ کبھی ان پٹ سے زیادہ نہیں ہو سکتی۔ اسی بات کو یوں بھی بیان کیا گیا ہے کہ کمپیوٹر وہی کچھ کرتا ہے جس کی ہدایات دی گئی ہوتی ہیں۔ اس میں تخلیقیت کا فقدان ہوتا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ یہ بات اتنی ہی غلط ہے جتنی یہ ہو سکتی ہے کہ شیکسپیئر نے اپنی ساری زندگی وہی کچھ لکھا جو اس کے سکول ٹیچر نے سکھایا تھا۔ مثلاً میں نے کمپیوٹر کو اپنا ارتقا نامی پروگرام دیا تھا تو میرے پیش نظر ان میں سے کوئی بائیومورفس نہیں تھا جو آپ نے تصاویر میں دیکھے ہیں۔ اگرچہ ہر نسل میں سے مزید افزائش کے لیے کچھ شکلیں میں نے منتخب کی تھیں لیکن میرے ذہن میں فطری انتخاب جیسی کوئی شے یا مقصد نہیں تھا۔ میں نے ایک مرتبہ بن جانے والے کیڑے مکوڑوں کو دوسری بار بنانا چاہا تو نہ بنا سکا۔ یعنی دوبارہ کا انتخابی عمل ایک سے نتائج نہیں دے رہا تھا۔ میرے پاس اپنے پہلے والے بائیومورفس کیڑے مکوڑوں کی شکلیں موجود تھیں لیکن میں جینیاتی فارمولا بھول چکا تھا۔ جینیاتی فارمولا محض نو ممکنہ مقداروں کی الگ الگ اور مخصوص قیمتوں کا سیٹ ہے اور جیسا کہ پہلے بھی ثابت ہو چکا ہے محض اتفاقاً ممکنہ ترتیب تک پہنچ جانا بہت مشکل ہے۔

آپ نے دیکھا کہ میں نے کمپیوٹر کو تفصیلی ہدایات جاری کی تھیں لیکن میرا مقصد یہ نہیں تھا کہ کیڑے مکوڑوں سے ملتی جلتی شکلیں حاصل کروں تو کیا پروگرامر کمپیوٹر میں اپنے ہی لکھے پروگرام کے نتائج کے متعلق یقین سے کچھ نہیں کہہ سکتا؟ یا پھر ہم یہ سمجھ لیں کہ کمپیوٹر میں کوئی پراسرار شے ہو رہی ہے؟ یقیناً ایسا نہیں۔ اسی ماڈل کو استعمال کرتے ہوئے ہم بظاہر متناقضہ نظر آنے والے اس مسئلے کو حل کر سکتے ہیں۔ اگر ہمیں جینیاتی فارمولے کا پتہ ہو تو ہم ریاضیاتی مکاں کے کسی بھی نقطے پر موجود بائیومورفس کا پتہ چلا سکتے ہیں۔ یعنی اگر جینیاتی فارمولے کا پتہ ہو تو زماں کے کسی بھی مرحلے پر ریاضیاتی مکاں کے کسی خاص نقطے پر موجود بائیومورفس دریافت ہو سکتے ہیں اور ساتھ ہی آپ اس کے ارتقا

کے کسی بھی نقطے کو نقطہ آغاز کے طور پر استعمال کر سکتے ہیں۔ اگر ہم ان ٹکڑوں کا بننا تخلیقی عمل سمجھ لیں تو یہ عمل اصل میں کیا ہے؟ ریاضیاتی اعتبار سے تو جب فارمولا طے ہو جاتا ہے تو ہمیں پتہ چل جاتا ہے کہ حسابی عملوں کی شکل میں بائیومورفس لینڈ کے ہر نقطے پر کوئی نہ کوئی شکل موجود ہے۔ بائیومورفس کا رقبہ بہت زیادہ ہے اور اس میں لا انتہا طور پر مختلف اشکال موجود ہو سکتی ہیں۔

بعض لوگ سمجھتے ہیں کہ شطرنج کھیلنے والا کمپیوٹر ہر بار تمام ممکنہ چالوں کے نتائج و عواقب کا حساب لگا کر چال منتخب کرتا ہے۔ ان کے لیے یہ خیال خصوصاً اس وقت خاصی تسکین کا سبب ہوتا ہے جب وہ کمپیوٹر سے بازی ہار جاتے ہیں۔ یہ انداز فکر درست نہیں ہے۔ شطرنج کے اندر ممکنہ چالوں کی مقدار لامحدود حد تک بہت زیادہ ہے چنانچہ کمپیوٹر انہیں آزمانے کے چکر میں نہیں پڑتا۔ اسی بات کو ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ ہمیں جس مکاں کا جائزہ لینا ہے وہ لا انتہا طور پر بڑا ہے۔ دراصل کمپیوٹر کے اندر تجمیعی انتخاب کا عمل ہو رہا ہوتا ہے اور اسی لئے تجربہ کے ساتھ ساتھ کمپیوٹر کی صلاحیت بہتر ہوتی چلی جاتی ہے۔ بالآخر اس کا کام ذہانت کا مظہر بن جاتا ہے۔ کمپیوٹر کے ساتھ شطرنج کھیلنے کا مطلب اس کے اندر ریاضیاتی معنوں میں موجود مختلف اشکال کو دریافت کرنا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ چند مقداروں پر مشتمل نقطے کی تلاش میں بہت بڑے مکاں کو چھاننے کا عمل ہر اعتبار سے تخلیقی عمل ہے۔

کمپیوٹر بائیومورفس کئی اہم نقاط کو بڑی خوبی سے سامنے لاتے ہیں۔ یہ شطرنج کھیلنے کی انسانی حکمت عملی اور فطری انتخاب کی ارتقائی تخلیقیت کے درمیان پل کا کام دیتا ہے۔ یعنی اس پروگرام کی ہدایات انسان اور اندھے گھڑی ساز کی ہدایات کے بین بین ہوتی ہیں۔ شکل 5 میں سترہ بائیومورفس ہیں۔ ان کے درمیان کوئی خاص ترتیب موجود نہیں ہے۔ اس کے برعکس یہی چیزیں جب وجود میں آ رہی ہوتی ہیں تو ان کا مقام وقوع جینیاتی فارمولا کی مدد سے دریافت ہو جاتا ہے۔ اس کا ایک مطلب یہ ہے کہ ایک پروگرام کے تحت بننے والی تمام بائیومورفس مخلوق آپس میں مکانی تعلق میں بندھی ہوئی ہیں جس کا تعین ان کا جینیاتی فارمولا کرتا ہے۔

ہم جس مکاں کی بات کر رہے ہیں یہ اصل میں جینیاتی نقل ہے جس میں ہر جانور یعنی بائیومورفس کا ایک مخصوص مکاں ہے۔ اس مکاں میں واقع کوئی بھی جانور اپنے

ہمسایہ جانوروں سے فقط ایک آدھ میوٹیشن کے فرق پر ہے۔ شکل 3 میں مرکز میں موجود بنیادی شجرا اپنے قریب ترین اٹھارہ میں سے آٹھ ہمسایوں سے گھرا ہوا ہے۔ اس کے اٹھارہ ہمسائے دراصل وہ اٹھارہ ممکنہ اشکال ہیں جن میں یہ مرکزی شجرا اپنی نسل کشی کا ممکنہ طور پر اظہار کر سکتے ہیں۔ میوٹیشن کی ایک اکائی تبدیلی کے نتیجے میں بائیومورفس اٹھارہ ضرب اٹھارہ یعنی تین سو چوبیس ہمسایوں میں گھر سکتا ہے جو اس کے انکلوں' کزنوں' پوتے پوتیوں اور پڑپوتے پڑپوتیوں پر مشتمل ہو سکتے ہیں۔ اب اگر ایک اور تبدیلی کی جائے تو اس کے ممکنہ ہمسایوں کی تعداد اٹھارہ ضرب اٹھارہ ضرب اٹھارہ یعنی پانچ ہزار آٹھ سو بتیس ہو جائے گی۔ اگر ہم تحدیدی پروگرام جاری رکھیں تو اس طرح کی انتیس نسلیں انتیس مراحل میں پیدا ہوں گی۔

میری خواہش تھی کہ اس جینیاتی مکاں کو سہ جہتی شکل میں پیش کروں۔ لیکن ہماری کاغذی تصاویر دو جہتی ہوتی ہیں۔ اگر ہم تھوڑا سا غور کریں تو ہمیں پتہ چل جائے گا کہ ہمارے زیر مطالعہ مکاں نو جہتی ہے۔ آپ کو اس عمل کی ریاضیات سے خوفزدہ ہونے کی ضرورت نہیں۔ اگر ہم کسی طرح نو جہات کی ڈرائنگ بنا سکتے تو ہر جہت نو جینوں میں سے کسی نہ کسی کے ساتھ وابستہ ہوتی۔ چنانچہ ہم ایک بار پھر اس وقت تک حاصل ہونے والے نتائج کو یوں بیان کریں گے کہ ارتقائی تبدیلی نو جہتی مکاں میں قدم قدم چلنے کا نام ہے۔ کسی بھی دو شکلوں کے مابین موجود فرق دراصل اس نو جہتی مکاں میں نو جینوں کے اندر آنے والی پیمائش کے مترادف ہے۔ بات کی وضاحت کے لیے ہم ایک بار پھر ایک تجربہ دہراتے ہیں جو شکل 6 کے مطابق ہے۔ ہم مان لیتے ہیں کہ تکون کے تینوں سروں پر بے ضابطہ منتخب کردہ بائیومورفس موجود ہیں۔ اس کی چوٹی پر بنیادی شجر ہے۔ بائیں طرف کے کونے پر میرے مذکورہ بالا کیڑوں سے ملتی جلتی شے ہے۔ دائیں جانب کی تصویر کا نام ابھی تک کوئی نہیں رکھا گیا۔ دیگر بائیومورفس کی طرح ان کا اپنا اپنا جینیاتی فارمولا موجود ہے جو نو جہتی جینیاتی مکاں میں ان کے مکاں کا تعین کرتا ہے۔

ہمیں ایک بار پھر ذہن میں رکھنا چاہئے کہ جینیاتی مکاں میں فاصلے کا مطلب جینیاتی فارمولے کا اختلاف ہے۔ کوئی سے دو بائیومورفس جتنا زیادہ نزدیک ہوں گے ان کا جینیاتی فرق اتنا ہی کم ہوگا۔ ہم دیکھتے ہیں کہ اس شکل کے سب سے اوپر کی سطر میں

موجود وسطی شکل دائیں ہاتھ کے نچلے خانے کی کسی شکل کے مقابلے میں بہت زیادہ پیچیدہ ہے لیکن یہ ساری پیچیدگی بہ مراحل ہونے والے ارتقا کی ذمہ دار میوٹیشنوں کا مجموعی اثر ہے۔ بائیومورفس میں آنے والی کچھ تبدیلیاں شکل 7 میں دکھائی گئی ہیں۔ ہم دیکھتے ہیں کہ کسی بھی ایک شکل کے حوالے سے ایک انچ اوپر اور ایک انچ دائیں یا بائیں طرف ہونے کے نتائج ایک سے نہیں ہیں۔ جب ہم نے بندروں کو شیکسپیئر کا ڈرامہ ہیملٹ ٹائپ کرنے کی تجویز پیش کی تھی تو کچھ سوال پیدا ہوئے تھے جن کا جواب بائیومورفس سے دیا جا سکتا ہے۔ اس امر کی توثیق بھی ہو جائے گی کہ تدریجی ارتقا پر اس قدر زور کیوں دیا جائے۔ فرض کریں کہ ہم مذکورہ بالا مکاں میں ایک نقطے سے دوسرے نقطے کی طرف جاتے ہوئے میوٹیشنوں کی تعداد کو نہیں دیکھتے بلکہ ایک خانے سے اچھل کر دوسرے میں کود جانے کے امکانات کا حساب لگاتے ہیں۔ ممکنہ طور پر کسی خاص خانے میں پہنچنے کا امکان ریاضی سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ اگر ہم کسی جین کی قدر مثبت نو سے لے کر منفی نو تک محدود کر دیں تو ایک سے اچھل کر دوسرے خانے میں گرنے کے امکانات واضح ہوتے چلے جائیں گے۔ اصل میں ہم نظری سطح پر اس امر کی پیائش کرنا چاہتے ہیں کہ میوٹیشن کے مسلسل عمل کی بجائے نو میوٹیشنی مراحل پر مشتمل تغیر کے ایک ہی بار بروئے کار آنے کے کتنے امکانات ہیں۔ ہمارے پاس جینیاتی مکاں میں بائیومورفس کی کل تعداد وہ عدد ہے جو اس تغیر کے نہ ہونے کے امکانات بتاتا ہے۔ اگر نو جینیں موجود ہوں تو مذکورہ بالا تغیر ایک مرحلے میں برپا کرنے کے امکان 19^9 میں سے ایک ہے۔

اوپر ہم نے کسی بڑے میوٹیشنی تغیر کے ایک ہی بار وقوع پذیر ہونے کے عدم امکان کا جائزہ لیا تھا اور ہمیں پتہ چلا کہ تدریجی تغیر کتنا اہم ہے۔ مثلاً شکل میں دیئے گئے مکوڑے کی براہ راست بچھو تک چھلانگ کے امکانات اتنے کم ہیں کہ نہ ہونے کے برابر ہو جاتے ہیں۔ اسی بات کو یوں بھی سمجھا جا سکتا ہے کہ اگر ہمیں جینیاتی مکاں کے کسی خاص نقطے سے دیگر نقطوں تک جینیاتی چھلانگ کا امکان معلوم کرنا ہے تو ہمیں کوئی نصف ٹریلین امکانات میں سے فقط ایک پر اکتفا کرنا پڑے گا۔ فرض کریں کہ ہمارے زیر غور کوئی جانور ہے۔ اسے بڑھاپے تک کی عمر پانے کے لیے اچھی صحت کا حامل ہونا چاہئے۔ اس کی اولاد میں سے ارتقائی اعتبار سے کون سی بہتر ہوگی یعنی وہ جس میں خفیف

سی تبدیلی آئی ہے یا وہ شکل جس کے لیے خاصے بڑے جینیاتی تغیر کی ضرورت ہے۔ ہم نے باب اول میں دیکھ لیا تھا کہ بڑے میوٹیشنوں کی صورت میں موت کی ممکنہ حالتیں حیات کی ممکنہ حالتوں سے بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ چنانچہ ایک ہی کثیر میوٹنی تبدیلی بالعموم موت پر منتج ہوتی ہے۔

اگر ہم بائیومورفس کی دنیا سے نکل آتے ہیں تو ہمیں جینیاتی مکاں سے واسطہ پڑتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ اصلیت میں موجود جانوروں کی تعداد تمام ممکنہ جانوروں کی تعداد سے کہیں کم ہے۔ حقیقتاً موجود جانور تھوڑے سے ارتقائی راستوں کا تعین کرتے ہیں۔ ہمیں یہ بھی علم ہے کہ ہر حقیقی جانور ایسے بے شمار جانوروں سے گھرا ہوا ہے جن میں سے بیشتر کبھی وجود میں نہیں آئے۔ یہ اور بات ہے کہ وہ وجود میں آ سکتے تھے۔ انسان، شیر، امیبا، ڈائنوسار اور دیگر جاندار جینیاتی مکاں میں نقطوں کی طرح بکھرے ہوئے ہیں اور ان کے درمیان کی جگہیں ان جانداروں کی نمائندہ ہیں جن کا بننا ممکنات میں سے تھا۔ اگر ہم حقیقتاً موجود جانوروں میں سے کسی ایک کے متعلق یہ غور کرنا شروع کر دیں کہ کون سی خاص جینیاتی تبدیلیوں کے نتیجے میں فلاں جینیاتی مکاں میں موجود جانداروں میں کیا جینیاتی تبدیلیاں آئی ہوں گی کہ وہ اس جانور میں ڈھل گیا تو ہم حتمی طور پر کوئی اندازہ نہیں کر سکتے۔ کیونکہ ان کے مابین بہت سے غیر حقیقی اور وجود میں آ کر مٹ جانے والے جاندار موجود ہیں اور ہم جینوں کی ایک بڑی مقدار میں مختلف تغیرات کے مشترکہ اثرات نہیں جان پائیں گے۔

باب چہارم

حیوانی مکاں میں سے راستے

پہلے کی طرح بہت سے لوگ یقین کرنے پر آمادہ نہیں ہوتے کہ آنکھ جیسا پیچیدہ اور مرکب عضو کسی سادہ سی ساخت میں ہونے والی بہ مراحل تبدیلیوں کا شاخسانہ ہے۔ ابھی پچھلے باب میں بائیو مورفس پر تفصیلی بات ہوئی تھی۔ اس باب میں فراہم کردہ معلومات کی روشنی میں درج ذیل دو سوالوں پر غور کریں۔ (1) کیا انسانی آنکھ پہلے سے موجود کسی آنکھ کے بغیر ایک ہی مرحلے میں وجود میں آسکتی ہے؟ سوال نمبر (2) کیا انسانی آنکھ اپنے سے ذرا مختلف لیکن اپنے سے ملتے جلتے عضو کے اندر یک مرحلی میوٹیشن کی پیداوار ہوسکتی ہے؟ پہلے سوال کا جواب تو قطعی طور پر نفی میں ہے۔ اگر ہم مانتے ہیں کہ یہ ممکن ہے تو ہم دراصل ایک ایسے وقوعے کا ہونا تسلیم کر رہے ہیں جس کے نہ ہونے کے امکانات پوری کائنات میں موجود ایٹموں کی کل تعداد سے زیادہ ہیں۔ دوسرے سوال کا جواب واضح طور پر ہاں میں ہے۔ اس ہاں کے ساتھ بھی ایک شرط موجود ہے کہ آج کی آنکھ اور ذرا پہلے موجود آنکھ کے درمیان موجود فرق بہت زیادہ نہیں ہے۔ بصورت دیگر ہم دیکھ چکے ہیں کہ جینیاتی مکاں میں اپنے ہمسائے سے ذرا پرے چھلانگ لگ جانے کے امکانات کتنے کم ہوتے ہیں۔

فرض کریں کہ ہم انسانی آنکھ کے لیے ایک تعریف متعین کرتے ہیں اور مان لیتے ہیں کہ اس' میں اور اصل آنکھ میں صرف ایک میوٹیشن کا فرق ہے۔ اگر اس بات سے آپ کے ذہن میں کوئی ایسی تعریف بنتی ہے جس کے متعلق یہ نہیں سوچا جاسکتا کہ انسانی آنکھ اس کے ارتقا سے وجود میں آئی ہے تو آپ سمجھ جائیں کہ آپ نے x کا انتخاب درست نہیں کیا۔ یعنی x ایسا ہونا چاہئے جس کے متعلق یہ کہا جاسکے کہ انسانی آنکھ اس کا نتیجہ ہوسکتی ہے۔

ہم مناسب x لینے کے بعد x1 کا تصور کرتے ہیں۔ یہ آنکھ کی ایک ایسی شکل ہے جو محض ایک میوٹیشن کے نتیجے میں x میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ ہم اسی طرح پیچھے چلتے ہوئے x3, x2 اور x4 تک پہنچ جاتے ہیں۔ اس سفر میں ایک ایسی آنکھ آتی ہے جو ہماری آج کی آنکھ سے کافی مختلف ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ ہم نے جانوروں کے مکاں میں خاصا لمبا فاصلہ طے کیا ہے۔ اس آخری آنکھ اور آج کی انسانی آنکھ کے درمیان ممکنہ تعلق صرف اس وقت درست ثابت ہو سکتا ہے جب ان کے درمیان کثیر مرحلی میوٹیشنی عمل موجود ہوں۔ بصورت دیگر ہمارے منتخب کردہ سلسلے کے حقیقی ہونے کے امکانات کم ہوتے چلے جائیں گے۔ مذکورہ بالا معروضات کی روشنی میں ہمیں ایک تیسرے سوال کا جواب دینے کا اہل ہونا چاہیے۔ وہ تیسرا سوال یہ ہے کہ آیا ایک ایسے عضو سے جو آنکھ نہیں آج کی جدید انسانی آنکھ تک کا سفر متواتر اور مسلسل x تبدیلیوں پر مشتمل ہے یا ہو سکتا ہے؟

اگر ہمیں x کی مناسب طور پر زیادہ تعداد میسر ہو تو تیسرے سوال کا جواب ہاں میں مل سکتا ہے۔ اگر آپ یہ خیال کرتے ہیں کہ ایک ہزار x کافی رہیں گے تو آپ غلطی پر ہیں۔ x کی تعداد ایک لاکھ بھی ہو سکتی ہے۔ اس تعداد کا تعین دراصل اس امر کا تعین ہے کہ آنکھ اور غیر آنکھ کے درمیان کتنی نسلیں گزری ہیں۔ ظاہر ہے کہ x کی تعداد زمین پر حیات کی تاریخ کے دورانیہ سے نہیں بڑھ سکتی۔ ہمارے پاس اس سوال کا درست جواب بھی موجود نہیں کہ آخری x اور جدید آنکھ کے درمیان کتنی نسلوں کا فرق ہو سکتا ہے۔ ویسے تو اگر x کی تعداد مناسب طور پر زیادہ ہو تو کسی بھی شے سے آنکھ جیسے عضو میں ارتقا ہو سکتا ہے لیکن ہمیں ایک محدود دورانیے کا تعین کرنا ہے۔

ابھی تک تو ہم نے ایک مفروضہ قائم کیا ہے کہ x کی ایک بہت بڑی تعداد موجود ہے جن میں سے ہر ایک کا اپنے سے پہلے اور اپنے سے بعد والے x سے فرق دو ایک میوٹیشنوں سے زیادہ نہیں ہے۔ لیکن ہم نے ابھی تک اس امر پر غور نہیں کیا کہ آیا اس طرح کا کوئی سلسلہ موجود بھی ہو سکتا ہے یا نہیں۔ اس موضوع پر بات کرنے سے پہلے ہم دو اور سوالوں کے جواب دیتے ہیں۔ کیا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہر x اپنے سے پچھلے والے x میں ہونے والی ایسی میوٹیشن کا نتیجہ تھا جس پر کوئی ضابطہ عمل پیرا نہیں تھا۔

اپنی ماہیت کے اعتبار سے یہ سوال جینیات کا نہیں بلکہ جنینیات کا ہے۔ جنینیاتی

نشوونما کے دوران اتنے زیادہ نئے خلیے بنتے چلے جاتے ہیں کہ میوٹیشن کا عمل بکثرت ہوتا ہے لیکن اس میں ہونے والی میوٹیشن بے ضابطہ نہیں بلکہ یہ ایک متعینہ مقصد اور منزل کی طرف سفر ہے۔ آپ کوئی سے دو x کے درمیان فاصلہ جتنا کم رکھیں گے ان دونوں کا باہمی تعلق اتنا زیادہ امکانی ہونے لگے گا۔ ہم نے پچھلے باب میں ہی دیکھ لیا تھا کہ کسی چھوٹی میوٹیشنی تبدیلی کے مقابلے میں بڑی میوٹیشنی تبدیلی وقوع پذیر ہونے کے امکانات بہت کم ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کوئی سے دو x کے درمیان فاصلہ جتنا کم ہوگا پچھلی کے اگلی میں بدلنے کا امکان اتنا ہی زیادہ ہوگا۔ میں سمجھتا ہوں کہ اگر فرق کم از کم کرتے چلے جائیں تو ایک ایسا لمحہ آ جائے گا جب اس طرح کے تغیر کا وقوع پذیر ہونا نسبتاً زیادہ امکانی ہو گا۔ ہمارے پاس ایک آخری سوال اور ہے۔ کیا اس عضو سے لے کر جو آنکھ نہیں تھا جدید آنکھ تک کے درمیان موجود تمام x ایک مسلسل سلسلہ قرار دیئے جا سکتے ہیں اور کیا یہ قرار دیا جا سکتا ہے کہ ان آنکھوں میں سے ہر ایک نے اپنے فرائض بجا لاتے ہوئے جانور کی بقا میں اپنا کردار ادا کیا؟

بہت سے لوگ سمجھتے ہیں کہ ان آنکھوں کا معدوم ہو جانا ہی اس امر کا ثبوت ہے کہ انہوں نے اپنا فریضہ درست طور پر انجام نہیں دیا۔ مثال کے طور پر فرانسس ہچنگو نے 1982ء میں چھپنے والی اپنی کتاب "The Neck Of The Giraffe or Where Darwin Went Wrong" میں یہی انداز فکر اختیار کیا تھا۔ میں نے اس کتاب کو اس لئے منتخب کیا ہے کہ ہمیں سائنس کے نام پر لکھی گئی کتابوں کا ایک اور پہلو بھی دیکھنے کو ملے گا۔ یہ کتاب ایک معروف اشاعتی ادارے پین بکس نے چھاپی۔ مجھے یقین ہے کہ اگر کسی بے روزگار گریجوایٹ یا انڈر گریجوایٹ کو بھی اس کا مسودہ نظر ثانی کے لیے دے دیا جاتا تو وہ کئی غلطیوں کی نشاندہی فوراً کر دیتا۔

خاصی بڑی تعداد میں بکنے والی اس کتاب میں ایک بیان ملتا ہے کہ "اگر فوکسنگ میں معمولی سی غلطی بھی آ جائے تو شبیہ نا قابل شناخت ہو جاتی ہے۔" میں سمجھتا ہوں کہ یہ نتیجہ نہایت غلط طور پر اخذ کیا گیا ہے۔ اگر آپ یہ حروف عینک لگا کر پڑھ رہے ہیں تو کوئی چار چھ انچ کتاب کے قریب آئیں یا اس سے دور چلے جائیں اور بتائیں کہ حروف نا قابل شناخت ہوتے ہیں یا نہیں؟ ممکن ہے کہ بغیر عینک کے آپ کی آنکھ صاف شبیہ نہ بنا سکتی

ہو۔ ہو سکتا ہے کہ آپ کی آنکھ میں لاماسکیپت کا مسئلہ ہو۔ یہ بھی ممکن ہے کہ عینک کے بغیر آپ کو دھندلا نظر آتا ہے۔ خود ہمارے ماہرین ارتقا میں سے ایک صاحب کی عینک خاصی دھندلائی رہتی ہے لیکن ان کا گزارا چلتا رہتا ہے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ آپ اپنی عینک کہیں بھول جائیں اور آپ کو مختلف چہروں کی شناخت میں دقت پیش آنے لگے لیکن آپ کو کسی بھی طرف سے اس مشورے کی توقع نہیں ہوگی کہ چونکہ آپ کی عینک کھوگئی ہے اور آپ درست طور پر نہیں دیکھ سکتے چنانچہ اپنی آنکھیں بند کرلیں اور جب تک عینک نہ مل جائے اسی طرح کام چلائیں۔ میں سمجھتا ہوں کہ مذکورہ بالا پیرے کا مصنف ہمیں اسی طرح کا مشورہ دے رہا ہے۔ ہمیں یہ بھی پڑھنے کو ملتا ہے کہ آنکھ کا لینز اور ریٹینا ایک دوسرے کے بغیر کام نہیں کرسکتے۔ مصنف کے اپنے اس فیصلے کا حوالہ کیا ہے؟ میری ایک دوست کی دونوں آنکھوں کا ٹکروں کا آپریشن ہوا ہے۔ اس کے دونوں لینز نکال دیئے گئے ہیں۔ وہ چشمہ لگا کر گزارا کرلیتی ہے اور سمجھتی ہے کہ اندھا ہونے سے یہ کہیں بہتر ہے۔ عدسے کے بغیر بھی آپ سامنے ٹریفک کے کلیئر ہونے یا نہ ہونے کا فیصلہ کرسکتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ اگر ہم ایسی دو انواع پر غور کرتے ہیں جن میں سے ایک کی آنکھوں میں عدسے موجود نہیں اور دوسری کے پاس سرے سے آنکھ ہی نہیں ہے تو میں سمجھتا ہوں کہ بغیر عدسے کی آنکھ والے کی بقا کے امکانات زیادہ ہوں گے۔ کسی شکاری درندے کا سایہ نظر آجانا بھی بالکل نظر نہ آنے سے بہرحال بہتر ہوتا ہے۔ اس کتاب میں ہارورڈ کے معروف ماہر متحجرات سٹیفن جے گاؤلڈ کا حوالہ بھی دیا گیا ہے ''ہم ایک خاصے اچھے سوال سے صرف نظر کر رہے ہیں۔ اگر آنکھ کا نصف بھی دیکھنے کے کام نہیں آسکتا تو پانچ فیصد آنکھ کا ہونا کتنا بہتر ہوسکتا ہے؟'' میں سمجھتا ہوں کہ ہماری آنکھ کا پانچ فیصد بھی کسی بدائی جانور کے لیے مفید ثابت ہوسکتا ہے۔ ضروری نہیں کہ وہ اسے دیکھنے کے لیے ہی استعمال کرے۔

یہ بھی ممکن ہے کہ وہ اس آنکھ کا استعمال دیکھنے کے لیے ہی کرتا ہو۔ ہماری بصارت کا پانچ فیصد بھی اندھے ہونے سے بہرحال بہتر ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ یہ سوال ہی اپنی جگہ درست نہیں۔ اگر اسی آنکھ سے ارتقا ہونے دیا جائے تو بصارت رفتہ رفتہ بتدریج ارتقائی مراحل میں جدید آنکھ تک پہنچ جائے گی۔

جاندار میں اپنے ماحول کے مطابق رنگ بدلنے کی صلاحیت موجود ہے۔ اپنے

شکاریوں سے بچنے کے لیے ہی بعض انواع زہریلے ڈنک والے کیڑوں مکوڑوں کا روپ دھار لیتی ہیں۔ اس حوالے سے ایک تتلی کا لاروا زیادہ معروف ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ اس قسم کی مماثلت کا وجود بادلوں میں نظر آنے والی شکلوں سے کہیں زیادہ حیران کن ہے۔

اوپر ہم نے مختلف کیڑے مکوڑوں کے بہروپ بھرنے کا ذکر کیا ہے۔ تو کیا یہ سمجھا جائے کہ جانور دوسری چیزوں کی مطابقت شعوری سطح پر اختیار کرتے ہیں اور انہیں خبر ہوتی ہے کہ وہ کیا کر رہے ہیں؟ میں سمجھتا ہوں کہ ایسی کوئی بات نہیں بس اتنا ہے کہ یہ صلاحیت نہ رکھنے والے غائب ہوتے چلے گئے۔ دیگر کئی ایک ارتقا دانوں کی طرح امریکی ماہر جینیات گولڈ شمٹ بھی یہی سمجھتا ہے کہ ارتقا کے اولین زمانوں میں قدرتی انتخاب نے اس عمل کی معاونت نہیں کی ہوگی۔ گاؤلڈ نے جانوروں کے گوبر کا سا نظر آنے پر تبصرہ کرتے ہوئے کہا تھا کہ کسی ایسی چیز کے ساتھ پانچ فیصد مماثلت کس کام آ سکتی ہے۔ کامیاب بہروپ پر بیوقوف بننے کے لیے ضروری ہے کہ پرندے کی آنکھیں نہایت کمزور ہوں۔ میں سمجھتا ہوں کہ دلیل کا یہ انداز غلط ہے۔ لکڑی کے چھوٹے سے ٹکڑے کی مشابہت اختیار کر لینے والا کیڑا رنگ سے لے کر جلد کی ساخت تک میں لکڑی کا ٹکڑا نظر آتا ہے۔ یقیناً جن پرندوں کو اپنی بقا کے لیے اشیائے خوردنی میں شناخت پر انحصار کرنا پڑتا ہے آج ان کی آنکھیں بہت تیز ہیں اور یقیناً شروع شروع میں بہت سے کیڑے مکوڑے ان کا شکار ہوئے ہوں گے ورنہ انہیں ارتقا پذیر ہو کر مشابہت اختیار کرنے کے ہنر کو اتنی زیادہ ترقی دینے کی ضرورت پیش نہ آتی۔ اگر پرندوں کی آنکھیں اتنی زیادہ تیز نہ ہوتیں تو ان کیڑوں سے وابستہ ہنر بھی اتنا زیادہ ترقی یافتہ نہ ہوتا۔ آپ کی کیا رائے ہے؟

اس کا ایک جواب تو یہ ہو سکتا ہے کہ پرندوں اور کیڑوں نے اپنا اپنا اسلحہ خانہ بیک وقت اور وقت کے ایک خاص دورانیے میں مکمل کیا یعنی جب پرندوں کی بینائی آج کا پانچ فیصد تھی تو کیڑوں کی مشابہت بھی پانچ فیصد تھی۔ جوں جوں پرندوں کو اپنی نگاہ تیز کرنا پڑی توں توں کیڑے مکوڑوں کی مشابہت پیدا کرنے کی صلاحیت بڑھتی چلی گئی۔ لیکن میرا خیال یہ ہے کہ کیڑوں نے اپنی صلاحیت بڑی تیزی کے ساتھ بڑھائی جبکہ اس دورانیے میں پرندوں کی بصارت کم و بیش ایک سی رہی۔

مذکورہ بالا متناقضہ کا ایک اور حل بھی ہو سکتا ہے۔ کہیں ایسا تو نہیں کہ مختلف شکاری پرندے اپنی شناخت کے لیے مختلف خصائص پر انحصار کرتے ہیں مثلاً کچھ کی رنگوں کی شناخت کی صلاحیت بہتر ہو اور کچھ کی آنکھ جسامت کا اندازہ بہتر طور پر کرتی ہو۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ مختلف کیڑوں کو مختلف طرح کی مشابہت میں مہارت پیدا کرنا پڑی۔ لیکن ظاہر ہے کہ ایک مخصوص مہارت کے بل بوتے پر کسی ایک شکاری پرندے سے ہی بچا جا سکتا ہے۔ چنانچہ ان کی ایسی نسلیں بھی وجود میں آ گئیں جن میں مشابہت کے کئی پہلو اختیار کرنے کی صلاحیت موجود تھی۔ فطرت میں صرف انسان ہی ایسا شکاری ہے جو مشابہت کے کئی پہلوؤں کا ادراک بیک وقت کر لیتا ہے۔

انسان کے متعلق مذکورہ بالا فیصلہ ہمارا تعصب بھی ہو سکتا ہے۔ میرے پاس اس سارے معاملے کی قدرے بہتر وضاحت بھی موجود ہے۔ کسی شکاری کی آنکھیں کتنی ہی تیز کیوں نہ ہوں بعض حالات میں کمزور ہو جاتی ہیں۔ اگر میں دن کے وقت لکڑی کا روپ دھارنے والے کیڑے کو ایک خاص فاصلے سے دیکھوں تو بہت کم امکان ہے کہ فریب کھا جاؤں۔ مجھے اس کے دھڑ میں سے نکلتی بہت سی ٹانگیں نظر آئیں گی۔ لیکن جھٹ پٹے کے وقت کسی جنگل میں سے گزرتے اردگرد بکھری ٹہنیوں پر ایسے بے شمار کیڑے ہوں گے جو مجھے نظر نہیں آئیں گے۔ اصل بات یہ ہے کہ آنکھ خواہ کیسی ہی تیز کیوں نہ ہو روشنی کی ایک خاص مقدار میں اور ہدف سے ایک مخصوص فاصلہ تک ہی کارگر رہتی ہے۔ یوں لگتا ہے کہ کم روشنی والی اور دھندلی جگہوں پر پڑے' کسی بے جان چیز سے معمولی سی مشابہت رکھنے والے' کیڑے مکوڑے بھی کم شکار ہوئے۔ اس بنیاد پر پہنچنے کے لیے ضروری ہے کہ جوں جوں دھندلکا کم ہوتا جائے مشابہت اسی تناسب سے بڑھتی چلی جائے۔ ممکن ہے کہ اس طریقے سے ایک ہی نوع سے تعلق رکھنے والے بے شمار کیڑے بے شمار بار کسی خاص شکاری پرندے سے بچ نکلے ہوں۔ روشنی کی شدت' شکاری اور شکار کے درمیانی فاصلے اور پرندے کی آنکھ میں عدسے اور ریٹینا کا درمیانی فاصلہ وغیرہ ایسے امور ہیں جو مسلسل تغیر میں رہتے ہیں۔ اس طرح کے تغیرات کا سلسلہ ایک ہمہ جہت' مسلسل اور تدریجی تبدیلیوں کے ساتھ موافقت اختیار کرنے کا عمل ہو سکتا ہے۔ ایک اور بات میرے ذہن میں آتی ہے کہ جب ہم رات کے وقت سفر کرتے ہیں تو ہمیں اپنی دن

کی بینائی کا پانچ فیصد سے بھی کم حصہ میسر ہوتا ہے۔ اگر ہمارے اجداد کو واقعتاً پانچ فیصد ہی میسر تھا تو یہ نابینا ہونے سے بہتر ہے۔ جب ہم کسی رنگین ٹیلی ویژن کے رنگوں کا تناسب بہتر بنانے والی ناب کو گھماتے ہیں تو ہمیں پتہ چلتا ہے کہ تاریک ۔ سے روشن کی طرف بہتری کا ایک مسلسل طیف موجود ہے۔ ہماری آنکھوں میں موجود پتلی آنکھ میں داخل ہونے والی روشنی کی مقدار کا تعین کرتی ہے۔ یہ چندھیا دینے والی روشنی میں سکڑ کر داخل ہونے والی روشنی کی مقدار کو کم کرتی ہے لیکن روشنی کو بالکل بند نہیں کرتی تا کہ آنکھ کام کرتی رہے۔ چنانچہ مذکورہ بالا کتاب کے مصنف کا یہ دعویٰ کہ آنکھ یا تو پورا کام کرتی ہے یا بالکل کام نہیں کرتی خارجی بنیادوں پر ہی غلط قرار پاتا ہے۔ اس کی حقانیت سمجھنے کے لیے ہمیں بہت زیادہ عالم ہونے کی ضرورت نہیں ہے' محض روزمرہ مشاہدہ بھی اسے غلط ثابت کرنے کے لیے کافی ہے۔

ہمارا ایک اور سوال یہ تھا کہ جدید آنکھ پر ختم ہونے والا x آنکھوں کا طویل سلسلہ ارتقائی اعتبار سے کس طرح کا تھا۔ یعنی ان میں سے کوئی آنکھ اپنے جسم کی بقا میں کتنا کردار ادا کر رہی تھی۔ ایک بات تو واضح ہے کہ کمزور آنکھ بھی نابینائی سے بہتر ہے۔ آج بھی ہمارے پاس کئی جاندار موجود ہیں جو ساختی اور فعلی اعتبار سے آنکھ کے مختلف مراحل کے نمائندہ ہیں۔ ان کے مشاہدے سے پتہ چلتا ہے کہ آنکھ کے وسطانی ڈیزائن جدید آنکھ کی طرح نہ سہی لیکن بہر حال کام ضرور کرتے ہیں۔

کئی یک خلوی جانداروں کے جسم پر ایک نقطہ سا ہوتا ہے جس کے نیچے کسی رنگ کی تہہ ہوتی ہے۔ یہ تہہ آنکھ کو اطراف میں سے آنے والی روشنی سے بچاتی ہے۔ یوں صرف سامنے سے آنے والی روشنی اس دھبے کے ساتھ ٹکرا سکتی ہے۔ جانور کو اندازہ رہتا ہے کہ روشنی کس طرف سے آ رہی ہے۔ کچھ مزید ترقی یافتہ جانوروں میں جسم کے خاص مقام پر روشنی کے لیے حساس خلیوں کی تہہ لگی ہوتی ہے۔ اگر یہ تہہ اندر کی جانب مقعر ہوتی چلی جائے تو اردگرد سے آنے والی روشنی آنکھ کو کم از کم متاثر کرے گی اور سامنے سے آنے والی روشنی کی سمت کا تعین آسان ہوتا چلا جائے گا۔

پن ہول کیمرہ مناسب حد تک اچھی تصویر بناتا ہے۔ سوراخ جتنا تنگ ہوگا تصویر اتنی ہی واضح مگر کم روشن بنے گی۔ اس کے برعکس سوراخ جتنا کھلا ہوگا شبیہہ اتنی ہی غیر واضح

لیکن روشن بنے گی۔ پانی میں تیرنے والے ایک گھونگے ناٹیلس (Nautilus) کی آنکھ عجب سی ہوتی ہے۔ یہ آنکھ پن ہول کیمرے کی سی ہے۔ دیکھنے میں یہ آنکھ ہماری آنکھوں جیسی ہے لیکن اس میں عدسہ نہیں ہوتا بلکہ پتلی میں ایک تنگ سا سوراخ بنا ہوتا ہے۔ یہ جانور کوئی سینکڑوں ملین سالوں سے موجود ہے۔ کیا اس پر ارتقا کا عمل لاگو نہیں ہوتا تھا؟ عدسے کی مدد سے بننے والی شبیہہ یقیناً واضح اور روشن ہوتی ہے۔ اس مثال کی ایک خاص بات یہ ہے کہ ناٹیلس کی باقی آنکھ کی ساخت ایسی ہے کہ عدسہ لگ جانے پر اس کی کارکردگی فوراً بڑھ جائے گی۔ یہ آنکھ اس ٹیپ ریکارڈر کی طرح ہے جس کی باقی ہر چیز شاندار ہے لیکن اس کا ہیڈ بیٹھ گیا ہے۔ پورے نظام میں ایک چھوٹی سی تبدیلی اسے شاندار بنا سکتی ہے۔ یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ ناٹیلس جینیاتی مکاں میں ایک ایسی جگہ پر بیٹھا ہوا ہے کہ صرف ایک قدم پر مکمل اور شاندار آنکھ موجود ہے لیکن وہ یہ چھوٹا سا قدم اٹھانے پر تیار نہیں۔ دنیا بھر میں غیر فقاری جانوروں کے مسلمہ ماہرین میں سے ایک سسکس یونیورسٹی کا مائیکل لینڈ ہے۔ میری طرح اسے بھی حیرت ہے کہ یہ تبدیلی کیوں نہیں ہو پائی۔ کچھ ماہرین سمجھتے ہیں کہ اس کے لیے مطلوبہ میوٹیشن ہو سکتی تھی لیکن نہیں ہوئی۔ میر ادل اس وضاحت کو ماننے کے لیے تیار نہیں لیکن دوسری طرف میرے پاس کوئی بہتر وضاحت بھی موجود نہیں ہے۔ لگتا ہے کہ کم از کم ناٹیلس کے لیے بغیر عدسے کے آنکھ زیادہ بہتر ثابت ہوئی ہے۔

اگر کسی جانور میں آنکھ کا ڈیلا نہیں لیکن اس کے لیے گڑھا تیار ہو چکا ہے تو وہ بھی ہموار حساس جلد سے بہتر ہے۔ کسی نہ کسی حد تک گڑھا بھی عدسے کی طرح کام کرتا ہے اور روشنی کا کسی حد تک انعکاس پردہ چشم پر کر سکتا ہے۔ ایک مرتبہ یہ گڑھا وجود میں آجاتا ہے تو عدسے کی طرف سفر شروع ہو جاتا ہے۔ ناٹیلس کا ہی ایک رشتہ دار سکوئڈ آکٹوپس ہے۔ اس کی آنکھ میں ایک کڈھب سا عدسہ موجود ہے۔ مائیکل لینڈ نے آنکھ پر اپنی تحقیق کے دوران دریافت کیا کہ ایک جدید آنکھ نو اصولوں پر کام کرتی ہے اور یہ نو اصول اپنی اپنی جگہ پر قائم ہوئے اور کہیں بھی ایک سے زیادہ اصول بیک وقت وجود میں نہیں آسکتے۔ مثال کے طور پر گڑھا دار بغیر ڈھیلے کے کام کرنے والی آنکھ مقعر عدسے کے اصولوں پر کام کرتی ہے اور یہ اصول ہماری کیمرے کی طرح کام کرنے والی آنکھ پر عمل پیرا نہیں ہوتا۔ مختلف جانوروں

میں ہماری طرح کی کیمرے کے اصولوں پر کام کرنے والی مقعر انعکاسی دوربین کی طرح کام کرنے والی اور پن ہول کی طرح کام کرنے والی آنکھیں پائی جاتی ہیں۔

ارتقا کے خلاف کام کرنے والے لوگ نظاموں کی پیچیدگی کو غلط طور پر استعمال کرتے ہوئے قرار دیتے ہیں کہ اتنا پیچیدہ نظام بتدریج ارتقائی مراحل میں نہیں بن سکتا۔ میں سمجھتا ہوں کہ ان کا یہ عمل ذاتی سطح کی لاعلمی سے زیادہ کوئی اہمیت نہیں رکھتا۔ اس مکتب فکر کا طرز استدلال سمجھنے کے لیے مذکورہ بالا کتاب "The Neck Of The Giraffe" کا ایک بار پھر جائزہ لینا ضروری ہے۔ آنکھ والے باب کے فوراً بعد فاضل مصنف ایک اور مثال دیتا ہے۔

"سکوئڈ اپنے دشمن پر ہائیڈروکوئنون اور ہائیڈروجن پرآکسائیڈ کا آمیزہ پھینکتا ہے۔ ملائے جانے پر یہ دونوں مادے پھٹ جاتے ہیں۔ چنانچہ بمبار بھنورا انہیں اپنے جسم میں ذخیرہ کرنے کے لیے ایک کیمیائی مادہ استعمال کرتا ہے تاکہ یہ بے ضرر ہو جائیں۔ جب بھنورے نے اپنا یہ ہتھیار استعمال کرنا ہوتا ہے تو وہ اس میں ایک اور کیمیائی مادہ ملاتا ہے جس سے اس کی دھماکہ خیزی دوبارہ بحال ہو جاتی ہے۔ اگر وقوعوں کا یہ تسلسل دیکھا جائے تو اس کی حیاتیاتی وضاحت تدریجی بنیادوں پر نہیں ہو سکتی۔ کیمیائی توازن میں ذرا سی گڑبڑ ان بھنوروں کی نسل کو اڑا کر رکھ دیتی۔"

یہ پیراگراف پڑھنے کے بعد میں نے اپنے ایک نامیاتی کیمیا دان دوست سے ہائیڈروجن پرآکسائیڈ کی بوتل لی اور اتنا ہائیڈروکوئنون لیا جو پچاس بھنوروں میں موجود ہو سکتا ہے۔ میں نے انہیں ملایا اور مادے کے بھک سے اڑ جانے کا منتظر رہا کوئی دھماکہ نہیں ہوا۔ اور تو اور یہ محلول گرم تک نہیں ہوا۔ سچی بات تو یہ ہے کہ مجھے اس نتیجہ پر پہنچنے کے لیے تجربے کی ضرورت ہی نہیں تھی۔ لیکن اس کے باوجود بغیر کسی ذرا سی ہچکچاہٹ کے ارتقا کے مخالف اپنے ادب میں یہ بیان متواتر استعمال کرتے چلے جاتے ہیں۔ اصل بات یہ ہے کہ یہ بھنورے ہائیڈروجن پرآکسائیڈ اور ہائیڈروجن کوئنون میں ایک خامرہ ملاتے ہیں۔ جہاں تک ارتقا میں ان مادوں کے حاصل ہونے کا تعلق ہے تو یہ دونوں کیمیائی مادے جسمانی کیمیا میں کئی اور مقاصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ بس اتنا ہوا کہ ان بھنوروں کے اجداد میں سے کسی نے اس کا یہ استعمال بھی شروع کیا۔

کتاب کے اسی صفحہ پر ایک اور سوال اٹھایا گیا ہے کہ نصف پھیپھڑا کس کام کا ہے۔ فطری ارتقا کا عمل اس طرح کے جانور کو باقی نہیں رہنے دے گا۔ ہم بتدریج دیکھتے ہیں کہ اس دعویٰ کے مضمرات ڈارونیت کے حوالہ سے کیا ہیں۔ انسان کے دو پھیپھڑوں میں سے ہر ایک تقریباً تین سوملین چھوٹے چھوٹے خانوں میں بٹا ہوتا ہے۔ ہر خانہ ٹیوبوں کے تقسیم در تقسیم ہوتے سلسلے کی ایک آخری ٹیوب سے مل جاتا ہے۔ تقسیم در تقسیم ہوتی یہ نالیاں شکل 2 کے بائیومورفس شجر سے ملتی جلتی ہیں۔ اس شجر کی میکانیات پر بات ہو چکی ہے۔ ہمیں جینوں میں فقط اکتیس میوٹیشنوں کی ضرورت پڑے گی اور تین سوملین ایسی چھوٹی چھوٹی شاخیں ہو جائیں گی جن میں سے ہر ایک کے ساتھ ایک ہوائی خانہ منسلک ہوگا جو اصل میں مل کر ایک پھیپھڑا بنا سکتا ہے۔

شاخ در شاخ تقسیم کا ایک نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ ہمیں ان نالیوں اور ان کے ساتھ وابستہ خانوں کے اندرونی استر کی صورت کوئی ستر مربع گز کا رقبہ میسر آتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ استر کا یہ رقبہ پھیپھڑے کی کارکردگی کے ساتھ براہ راست منسلک ہے۔ یہ رقبہ کم یا زیادہ ہو سکتا ہے لیکن اس کے بغیر پھیپھڑا موجود نہیں ہو سکتا بلکہ پھیپھڑے کا بنیادی تصور ہی فوت ہو جاتا ہے۔ ارتقا کے ماہرین خیال کرتے ہیں کہ کسی بھی دوسرے عضو سے زیادہ پھیپھڑا تدریجی ارتقا کے عمل سے گزرا اور یہ صفر سے ستر مربع گز تک پہنچا۔

پھیپھڑوں کی سرجری میں بعض اوقات نصف سے لے کر دو تہائی رقبہ بھی نکال دینا پڑتا ہے۔ بہت بہتر نہ سہی مگر یہ لوگ باقی بچ جانے والے پھیپھڑے سے بھی زندگی گزارتے ہیں۔ پھیپھڑے کی مقدار کم کرتے چلے جائیں تو ہم یہ نہیں کہہ سکتے کہ کس مقام پر جاندار زندہ نہیں رہے گا۔

ظاہر ہے کہ ہمارے اجداد میں سے جن کے ہاں پھیپھڑے کا ارتقا شروع ہوا یقیناً پانی میں رہتے تھے۔ آج کی زیادہ تر مچھلیاں سانس لینے کے لیے گلپھڑے استعمال کرتی ہیں لیکن کئی آبی جانوروں کو آج بھی سانس لینے کے لیے زمین پر آنا پڑتا ہے۔ ان کے منہ کا اندرونی حصہ بعض اوقات خون کی نالیوں سے بھرے خانوں کی شکل اختیار کر جاتا ہے جسے ابتدائی قسم کا پھیپھڑا کہا جا سکتا ہے۔ اس ایک پھیپھڑے کو ایسی تین سوملین شاخوں میں بٹنے کے لیے ملینوں برس دستیاب تھے۔ چنانچہ یہ فرض کرنے میں کوئی حرج

نہیں کہ آج کے انسان سمیت تمام ممالیاؤں کے پھیپھڑے اپنی اصل میں اسی بدائی ارتقا کا ثمر ہیں۔

آج کی جدید مچھلیوں میں سے کئی ایک میں ایک غبارہ پایا جاتا ہے جسے وہ پانی کی بڑی مقدار ذخیرہ کرتے ہوئے پانی کے اندر اپنا توازن برقرار رکھنے کے لیے استعمال کرتی ہیں۔ پانی کی مقدار کم یا زیادہ کرتے ہوئے مچھلی اپنے اوپر لگنے والی قوت اچھال کو اپنی حالت کے مطابق بہتر بنا سکتی ہے۔ شارک میں یہ نظام موجود نہیں۔ چنانچہ یہ اپنے جسم پر لگنے والی قوت اچھال زیادہ نہیں کر سکتی اور ڈوبنے سے بچنے کے لیے اسے متواتر اور مستقلاً تیرنا پڑتا ہے۔ کسی جانور میں ہمارے جیسے پھیپھڑے ہوں تو وہ ان میں ہوا کی مقدار بدل کر پانی میں اپنا توازن تبدیل کر سکتا ہے۔ یہی طریقہ استعمال کرتے ہوئے آج کی جدید مچھلی پانی میں کسی بھی جگہ ٹھہر جاتی ہے۔ لیکن شارک میں یہ صلاحیت موجود نہیں ان کے برعکس شارک کو ڈوبنے سے بچنے کے لیے متواتر توانائی لگانا پڑتی ہے۔ مچھلیوں کو مطلوبہ ہوا کے لیے سطح پر بھی نہیں جانا پڑتا۔ ان کے اندر ایسے غدود ہیں جو دیگر مادوں کو مختلف گیسوں میں بدل دیتے ہیں جنہیں استعمال کرتے ہوئے وہ اپنے جسم میں موجود غبارے بھر لیتی ہیں۔

آج کی مچھلیوں میں سے کئی ایک پانی میں سے نکل آتی ہیں۔ اس کی ایک مثال خار ماہی ہے جو شاید ہی کبھی پانی میں جاتی ہے۔ جب ہمارے اجداد میں پھیپھڑے کا ارتقا ہونے لگا تو اس کے ہاں قدرے عجب طرح کا پھیپھڑا بنا۔ اس کے اندر ہوا کا خانہ ہوتا ہے اور خانے کے گرد گلپھڑے پائے جاتے ہیں۔ دوسری مچھلیاں بنیادی طور پر پانی میں رہتی ہیں اور لمحاتی طور پر اس سے باہر آتی ہیں۔ پانی سے باہر آنے کا وقفہ کافی زیادہ بھی ہو سکتا ہے اور صفر تک بھی پہنچ جاتا ہے۔ فرض کریں آپ کوئی مچھلی ہیں اور آپ کو ایک تالاب کے سوکھ جانے پر پانی سے باہر آنا ہے تاکہ زندگی بچانے کے لیے ساتھ والے تالاب میں کود سکیں۔ ظاہر ہے کہ آپ کے پاس اس وقت کا نصف پھیپھڑا بھی موجود نہیں۔ آپ کے پاس صرف اتنی برداشت ہے کہ پانی سے باہر ایک چھلانگ کا وقت گزار سکیں۔ پانی کے اندر اور پانی کے باہر رہنے کی برداشت کے متعلق کوئی بہت واضح قانون موجود نہیں ہے۔ کچھ جانور ننانوے فیصد وقت پانی میں گزارتے ہیں، کچھ ستانوے فیصد اور کچھ صفر فیصد۔ ان

سب کی برداشت کم وبیش اس امر پر مبنی ہے کہ ان کے پاس پھیپھڑے کا کتنے فیصد موجود ہے اور ظاہر ہے کہ یہ اپنی اصل میں تدریجی عمل ہے۔

اسی طرح کا ایک اور سوال موجود ہے کہ نصف پر کس کام آتا ہے؟ میں نے کئی پرندے دیکھے ہیں کہ شاخ در شاخ پھدکتے ہیں' اڑنہیں سکتے اور اس عمل میں زمین پر بھی آرہتے ہیں۔ ان میں سے چھوٹے پرندے تو اپنا جسم پھلا لیتے ہیں تاکہ ہوا کی مزاحمت بڑھے اور ان کے گرنے کی رفتار کم ہو جائے۔ بعض جانور اپنے جسم کی بناوٹ اس طرح استعمال کرتے ہیں کہ ان کی کھال کا ہوا کے ساتھ لگنے والا رقبہ بڑھ جاتا ہے۔ انہیں اپنے بازو باہر کی طرف نکالنا پڑتے ہیں اور پہلوؤں اور کہنیوں کے درمیان کھال کھنچ کر کسی حد تک گلائیڈر کا کام کرنے لگتی ہے۔ اس عمل کو پر کا آغاز قرار دیا جا سکتا ہے۔ ظاہر ہے کہ پہلے پہل کھال کا رقبہ بڑھایا گیا ہوگا اور رفتہ رفتہ پر وجود میں آئے ہوں گے۔ ان کے اڑنے کا عمل بھی لمبے عرصے میں اپنی موجودہ شکل کو پہنچا ہو گا۔ پہلے پہل بہت چھوٹے چھوٹے فاصلے طے ہوئے ہوں گے جو بعدازاں آہستہ آہستہ بڑھنے لگے۔ کسی بھی مرحلے پر یہ قرار دینا غلط ہوگا کہ اس مخصوص حجم کے پرندے کے لیے اس سے چھوٹا پر بے کار ہے اور اس کا ہونا نہ ہونا برابر ہے۔ یہ فیصلہ کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ہمارے پاس ایک اور طرح کی انفارمیشن موجود ہو۔ یعنی وہ کون سی بلندی ہے جس پر سے گرنے اور اڑ نہ سکنے کی صورت میں ایک مخصوص پرندے کی موت واقع ہو جائے گی اور اس سے ذرا کم پر سے گرے تو وہ پرندہ بچ نکلے گا۔ میں سمجھتا ہوں کہ دونوں فاصلوں کا فرق کچھ زیادہ نہیں ہوتا اور اگر پر اپنی ابتدائی شکل میں بھی موجود ہوں تو یقیناً ایک بلندی ضرور ایسی ہوگی جس کے لیے جانور موت کے خطرے کے بغیر چھلانگ لگا سکے اور اس کے پر یا کھنچی ہوئی جھلی اس کی معاونت کرے گی۔ ظاہر ہے کہ نسبتاً بہتر کارکردگی کا مظاہرہ کرنے والے جانور بچتے چلے جائیں گے اور یوں فطری انتخاب بروئے کار آئے گا اور نسل بعد نسل کھنچی ہوئی جھلی جیسی ابتدائی شکل بالآخر پروں میں بدل جائے گی۔

آج بھی ایسے جاندار زندہ ہیں جو اس سارے تسلسل کو بڑی خوبصورتی کے ساتھ بیان کر سکتے ہیں۔ میں سمجھتا ہوں کہ مینڈک' درختوں پر رہنے والے سانپ' چھپکلیاں اور چمگادڑیں اس تسلسل کی خاصی بہتر مثال ہیں۔ اگر تو پر کو محض بلندی پر سے اترتے ہوئے

جزواً یا کلی طور پر وزن کو سہارا دینے والی ساختیں خیال کرنا ہے تو پھر ہم دیکھتے ہیں کہ آدھا پر تو بہت دور کی بات ہے چوتھائی پر والے جاندار بھی کسی نہ کسی حد تک استفادہ کرتے ہیں۔ چنانچہ یہ تسلیم کرنا پڑتا ہے کہ پروں نے بھی تدریجی ارتقائی عمل کے تسلسل میں جنم لیا ہے۔

تجمیعی انتخاب نہایت طاقتور نظریہ ہے اور غالباً ایسا عضو موجود نہیں جس کی وضاحت اس تصور کی مدد سے نہ کی جاسکتی ہو۔ سانپوں کا زہر کس طرح وجود میں آیا ہوگا؟ بہت سے کاٹنے والے جانوروں کے تھوک میں ایسے پروٹینی مالیکیول موجود ہوتے ہیں کہ اگر زخموں پر لگ جائیں تو الرجی ہو جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ سانپ زہریلے نہ بھی ہوں تو بعض لوگوں میں طاقتور الرجی کا سبب بنتے ہیں۔ سانپوں کے زہریلے پن کو بھی ایک پورے سلسلے میں رکھا جاسکتا ہے۔

کانوں کا آغاز کس طرح ہوا؟ جسم کے ساتھ لگا جلد کا کوئی بھی ٹکڑا خارجی تھرتھراہٹ سے متاثر ہوتا ہے۔ یہ صلاحیت لمسی اثر کی ایک شکل ہے اور کئی طرح سے جاندار کو بیرونی دنیا کے ساتھ رابطے میں رکھتی ہے۔ ظاہر ہے کہ مضبوط رابطے کا حامل جانور زیادہ بہتر بقا پاتا ہے۔ چنانچہ کہا جاسکتا ہے کہ فطری انتخاب نے اس صلاحیت کو ترقی دی ہوگی۔

تو ہم اس نتیجے پر پہنچے کہ مکمل نابینائی کے مقابلے میں پانچ فیصد بینائی بھی بہتر ہوتی ہے۔ اسی طرح پرواز کی پانچ فیصد صلاحیت بھی نہ ہونے سے بہتر ہے۔ جانوروں کا ہر عضو مسلسل اور ہموار سفر ہے۔ اب اگر کسی عضو کو **x** فرض کرلیا جائے اور یہ اتنا پیچیدہ ہو کہ ایک اور واحد میوٹیشن کے نتیجہ میں وجود میں نہ آسکتا ہو تو اس کا دسواں حصہ بھی نہ ہونے سے بہتر ہوگا تاکہ اس پر میوٹیشن کا مسلسل اثر اسے **x** میں تبدیل کردے۔ شاید کچھ ایسی عضوی ساختیں موجود ہوں جن کا ارتقا وضاحتی سطح پر ابھی بیان کرنا مشکل ہو لیکن بیشتر اعضاء تدریجی ارتقا کی حمایت کرتے ہیں۔

ڈارون کی اصل الانواع چھپے ایک سو پچیس برس ہو چکے ہیں اور اب تک ایک پیچیدہ عضو بھی معلوم نہیں ہوسکا جس کی وضاحت تدریجی ارتقا کے تصور سے متصادم ہو۔ اگر آپ واقعی اور صحیح معنوں میں پیچیدہ عضو کا مطلب سمجھتے ہیں تو مذکورہ بالا دعویٰ پر سنجیدگی سے غور کریں اور اگر یہ غلط ہے تو نظریہ ارتقا کو غلط قرار دے دیں۔

بعض اوقات جدید جانوروں کے اعضاء میں بھی ان کی وسطی شکلوں کے ثبوت مل جاتے ہیں۔ سٹیفن گاؤلڈ نے اپنے نہایت شاندار مضمون The Pandas Thumb میں ثابت کیا ہے کہ بعض حالات میں عضوی کاملیت کی بجائے عضوی تناقص ارتقا کا زیادہ بہتر ثبوت مہیا کرتا ہے اس طرح کی دو اور مثالیں میرے پاس بھی موجود ہیں۔

سمندر کے پیندے کے ساتھ ساتھ پائی جانے والی مچھلی کا جسم چپٹا ہوتا ہے اور اس میں لیٹنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔ ان مچھلیوں کی بھی دو قسمیں ہیں اور ان کا چپٹا پن دو قطعی طور پر مختلف راستوں سے ارتقاء پذیر ہوا ہے۔ ''سکیٹس'' اور ''ریز'' شارک کی رشتہ دار مچھلیاں ہیں۔ ان کا جسم چپٹا ہونے کے عمل میں اطراف میں پھیلا یعنی اپنی ماہیئت میں یہ عمل پرسازی کے قریب ہے۔ اس کے برعکس ان کی رشتہ دار مچھلیاں ''سول'' اور ''پلیس'' مختلف عمل میں چپٹی ہوئی ہیں۔ ان کا شارک سے کوئی تعلق نہیں۔ ان کا رشتہ ''ہیرنگ'' اور ''ٹراؤٹ'' مچھلی سے ہے۔ ان کا چپٹا پن عموداً ہے یعنی یہ پہلوؤں کے اندر کی طرف آنے کے عمل میں چپٹی ہوئی ہیں۔ یہ مچھلیاں اپنی چپٹی سطح کو استعمال کرتے ہوئے تیرتی ہیں۔ افقاً چپٹی مچھلیوں کو ایک مسئلہ یہ درپیش ہوا کہ تیراکی کے دوران ان کی ایک آنکھ متواتر نیچے ریت کی طرف رہتی ہے اور عملاً بے فائدہ ہو جاتی ہے۔ ارتقا نے اس کا حل یہ نکالا کہ نچلی آنکھ گھومتی ہوئی اوپر کی سطح پر آ گئی۔ پیدائش کے وقت ان کی آنکھیں عام مچھلی کی طرح دو طرفہ لگی ہوتی ہیں لیکن جب یہ مچھلیاں کچھ بڑھتی ہیں تو ان کے سر کی ہڈیاں کچھ اس انداز میں بدلتی ہیں کہ نچلی آنکھ اوپر آ جاتی ہے۔ شارک پہلے ہی عموداً کچھ چپٹی ہوتی ہے چنانچہ دور قدیم میں جب کوئی شارک پہلے پہل سطح کے قریب جا نکلی تو اس کا ''سکیٹس'' کی شکل اختیار کرنا قرین قیاس تھا۔ اس کے برعکس ''ہیرنگ'' اور ''ہیلی بٹ'' جیسی مچھلیاں عموداً قدرے چپٹی ہوتی ہیں۔ جب ان کے اجداد پہلی بار سمندر کی تہہ میں پہنچے تو ان کے لیے پہلو کے بل لیٹ جانے کا عمل زیادہ آسان تھا کیونکہ پیٹ کا حصہ نسبتاً کم ہونے کے باعث اس کے لیے عموداً توازن قائم رکھنا نسبتاً مشکل کام تھا چنانچہ یہ افقاً چپٹی ہوتی چلی گئیں۔ اس کی اولین شکل اور اس آخری حتمی شکل کی وسطی شکلوں نے کچھ زیادہ بہتر کام نہیں کیا ہو گا چنانچہ وہ معدوم ہو گئیں۔

آنکھ پر ایک اور انداز میں بھی غور کیا جا سکتا ہے۔ اس کی بعض وسطی شکلیں مناسب

طور پر کارگر نہ تھیں چنانچہ ارتقائی عمل نے ان کی حمایت نہ کی اور وہ ہماری آنکھ کی موجودہ ساخت میں شامل چلی آئیں۔ حالانکہ یہ بھی ہوسکتا تھا کہ بالآخر وہ زیادہ افادیت کی حامل ہوتیں۔ ہماری آنکھ کے پردہ چشم یعنی ریٹینا کو دماغ سے ملانے والا عصبہ ایک ٹرنک کیبل کی طرح ہے۔ اس میں تاروں کی جگہ نہایت باریک لمبوترے خلیے موجود ہیں جن کا ایک دوسرے کے ساتھ برقی اتصال نہیں ہوسکتا۔ ان خلیوں کی تعداد کوئی تین ملین ہے۔ ان میں سے ہر تار نما خلیہ پردۂ چشم کی بنیادی اکائی یعنی فوٹو سیل کو دماغ کے ایک خلیے کے ساتھ ملاتا ہے یا یوں کہہ لیں کہ ایک بہت بڑے ڈیٹا بینک ریٹینا سے اعداد و شمار ان تاروں کی وساطت سے پراسیسنگ کے لیے خاصے طاقتور کمپیوٹر یعنی دماغ کو بھیجے جاتے ہیں۔

کوئی بھی انجینئر باآسانی سمجھ سکتا ہے کہ فوٹو سیلوں کا رخ روشنی کی طرف ہونا چاہئے اور ان کی تمام تاروں کو پردۂ چشم کے پیچھے ایک بنڈل میں بندھ کر دماغ کی طرف جانا چاہئے۔ لیکن ایسا نہیں ہوتا۔ ان خلیوں کا رخ پچھلی طرف ہے اور تاریں روشنی کی طرف نکل کر بصری عصبہ بناتی ہیں۔ یہ عصبہ پردۂ چشم کے ایک سوراخ میں سے واپس اندر کی طرف چلتا ہوا دماغ تک پہنچتا ہے۔ پردۂ چشم پر یہ جگہ بلائینڈ سپاٹ کہلاتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ آنکھ میں داخل ہونے والی روشنی کو تاروں کے گھنے جال سے گزر کر پردۂ چشم تک پہنچنا ہوگا۔ ظاہر ہے کہ اس کا کچھ نہ کچھ حصہ ضائع ہو جاتا ہے۔

میں معاملے کے اس پہلو کی وضاحت نہیں کرسکتا۔ میں سمجھتا ہوں کہ اس کا تعلق ارتقا کی راہ سے ہے۔ ممکن ہے کہ اس پردہ چشم کے حامل کچھ وسطی جاندار اپنے نابینا ہم عصروں کے مقابلے میں کسی فائدے میں رہے ہوں اور اس کی وجوہات محض بینائی کے علاوہ کچھ اور بھی رہی ہوں۔

ارتقا کے حوالے سے غیر رجعت پذیری کا ایک قانون پہلے سے موجود ہے جسے ڈولو (Dollo) کا قانون کہا جاتا ہے۔ اس قانون کی رو سے ارتقا کا عمل واپس نہیں پھر سکتا۔ بظاہر ہمارے پاس ایسی کوئی وجہ نہیں کہ ارتقا کو غیر رجعت پذیر ہونا چاہئے۔ اپنی اصل میں اس قانون کا مطلب قدرے مختلف ہے۔ یہ قانون بتاتا ہے کہ جینیاتی مکاں پر موجود کوئی سی دو انواع کو ملانے والا خط فقط ایک سمت میں کھنچ سکتا ہے اس کا معکوس ممکن نہیں۔ اس کے بیان کا ایک اور انداز یہ بھی ہوسکتا ہے کہ میوٹیشنوں کی ایک لڑی میں موجود میوٹیشنوں میں

سے کسی کو بھی واپس پھیرنے کے امکانات ناممکن کی حد تک کم ہیں۔ کسی ایک میوٹیشن کے درمیان معکوس ممکن ہے لیکن جینیاتی مکاں بے شمار نقطوں پر مشتمل ہے اور جینیاتی عمل کے یکے بعد دیگرے اس طرح کے ہونے کا امکان شماریاتی طور پر بہت کم ہے کہ تبدیلی فقط دو مخصوص خانوں کے درمیان ہوتی رہے۔ بائیومورفس پر کام کرتے ہوئے ہم نے صرف نو جینوں کا ہونا فرض کیا تھا اور اچھی طرح جانتے ہیں کہ وہاں بھی اس طرح کا عمل ممکن نہیں تھا۔ چہ جائیکہ ہم کسی حقیقی اور کہیں زیادہ پیچیدہ جاندار میں اس عمل کا ہونا مان لیں۔ ڈولو کے قانون میں کوئی سریت موجود نہیں ہے اور اس کے ثبوت فقط شماریات کے سادہ اصولوں سے اخذ ہو جاتے ہیں۔

ہم نے دیکھا ہے کہ کسی ایک میوٹیشن کے دوبارہ وقوع پذیر ہونے کے امکانات کتنے کم ہیں۔ اس صورت حال میں میوٹیشنوں کے ایک پورے سلسلے کا معکوس ناممکن ہونے کی حد تک کم امکانی ہے۔ دراصل تدریجی ارتقا کے طویل سفر میں سے بیشتر مراحل ایسے ہوتے ہیں کہ ان کا اندازہ موجودہ نتیجہ سے نہیں کیا جا سکتا۔ مثال کے طور پر ہماری اور آکٹوپس کی آنکھوں میں ایک بڑا فرق یہ ہے کہ آکٹوپس کا پردۂ چشم روشنی کی طرف ہوتا ہے۔ ہم قرار دے سکتے ہیں کہ کسی ایک میوٹیشن کے نتیجہ میں اس طرح کا فرق پیدا ہوا ہوگا لیکن وثوق کے ساتھ اس کا تعین ممکن نہیں ہے چنانچہ اسے واپس نہیں پھیرا جا سکتا۔

بازگشتی کھوج کے متعلق ہماری معلومات زیادہ تر چمگادڑ کے مشاہدے سے حاصل ہوتی ہیں لیکن مختلف گروپوں سے تعلق رکھنے والے کئی دیگر جانور بھی یہی صلاحیت رکھتے ہیں۔ مچھلیوں اور وہیلوں کے اندر بھی یہ صلاحیت خاصی ترقی یافتہ ہے۔

جنوبی امریکہ کے آئل برڈ اور مشرق بعید کے ابابیل نامی پرندے میں بھی یہ صلاحیت موجود ہے۔ دونوں پرندے گھپ اندھیری غاروں میں گھونسلے بناتے ہیں جہاں اندر تک روشنی کا گزر نہیں ہوتا۔ اس مقصد کے لیے ان کی پیدا کردہ آوازیں انسان سن سکتا ہے۔ چمگادڑ کی اس مقصد کے لیے پیدا کی گئی آواز کو ہم انسان نہیں سن سکتے کیونکہ ان کی فریکوئنسی بہت زیادہ ہوتی ہے۔

بظاہر اس امر پر یقین نہ کرنے کی کوئی وجہ نہیں کہ پرندوں اور چمگادڑوں نے بازگشتی کھوج کی یہ صلاحیت اپنی اپنی جگہ الگ الگ حاصل کی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ پرندوں کی

اکثریت میں یہ صلاحیت موجود نہیں ہوتی۔ جن دو پرندوں میں یہ صلاحیت دریافت ہو گئی ہے ان کے درمیان صرف ایک چیز مشترک ہے کہ دونوں غاروں میں رہتے ہیں۔ پرندوں اور ممالیاؤں کے متعلق خیال کیا جاتا ہے کہ ان کی جد پشت مشترک ہے۔ ممالیاؤں اور پرندوں میں سے صرف گنتی کے دو چار ارکان کو باز گشتی کھوج کی صلاحیت حاصل ہے۔ غالباً یہ صلاحیت ان کی جد میں بھی موجود نہیں تھی۔ چمگادڑ اور ان پرندوں نے بھی یہ ٹیکنالوجی اپنے اپنے طور پر ایجاد کی۔ بالکل اسی طرح جیسے امریکی، برطانوی اور جرمن سائنسدانوں نے ریڈار ایجاد کیا۔

ممالیاؤں میں سے بھی چمگادڑ واحد جانور نہیں ہے جس نے یہ ٹیکنالوجی ایجاد کی ہے۔ چوہے، سیل اور چھچھوندریں بھی کسی نہ کسی حد تک اس ٹیکنالوجی سے فائدہ اٹھاتے ہیں۔ وہیل کی دو بڑی قسمیں ہیں جن میں سے ایک "دندانے دار" اور دوسری "بلین" ہے۔ انہوں نے بھی اپنی اپنی جگہ الگ الگ یہ نظام حاصل کیا ہے اور اسے ترقی دی ہے۔ بالخصوص ڈولفن کے ہاں جو دندانے دار وہیل کی ایک قسم ہے، یہ نظام انتہائی ترقی یافتہ شکل میں موجود ہے۔ ان جانوروں میں یہ نظام کھوپڑی میں موجود ہوتا ہے۔

ڈولفن تھوڑے تھوڑے وقفے کے ساتھ اونچی فریکوئنسی کی آوازیں پیدا کرتی ہے جن میں سے کچھ سنائی دیتی ہیں اور اکثر ہم نہیں سن پاتے۔ بحیرہ اوقیانوس کی بوتل نما ناک والی وہیل اپنے اسی نظام کی مدد سے نہ صرف مختلف شکلیں شناخت کر لیتی ہے بلکہ سات گز کے فاصلے سے سوا چار انچ کی صحت کے ساتھ فاصلے کا تعین بھی کرتی ہے۔ البتہ اگر کوئی لوہے کی چیز ستر گز کے فاصلے پر ہو تو اس کی شناخت دیگر مادوں سے بنے گولوں کی نسبت زیادہ بہتر طور پر کر لیتی ہے۔ اگرچہ اس نظام کی کارکردگی اچھی روشنی میں انسانی آنکھ جیسی نہیں لیکن چاندنی رات میں اس کا نظام انسانی بصارت سے بہتر ہوتا ہے۔ ماہرین کا اندازہ ہے کہ ڈولفنوں میں ایک دوسرے کے ساتھ ابلاغ کا ایک خاصا کارگر طریقہ موجود ہے۔ جب ڈولفنیں کسی مخصوص فاصلے پر پڑی اشیاء سے منعکس ہونے والی آواز کی لہروں جیسی فریکوئنسی پیدا کرتی ہیں تو دیگر ڈولفنوں کو بھی اس شے کی خبر ہو جاتی ہے۔

اس وقت تک چمگادڑوں کے دو گروہ، پرندوں کے دو گروہ اور کئی ممالیہ باز گشتی کھوج کی ٹیکنالوجی سے لیس نظر آتے ہیں۔ ہمیں یہ خبر نہیں کہ آیا معدوم ہو جانے والے جانوروں

میں سے کتنوں میں یہ ٹیکنالوجی موجود تھی۔

جنوبی امریکہ اور افریقہ میں مچھلیوں کے دو گروہوں نے اسی نوع کے مسائل حل کرنے کے لیے ایک اور ٹیکنالوجی وضع کی ہے۔ مچھلیوں کی یہ قسم ایک کمزور برقی میدان کو اس مقصد کے لیے استعمال کرتی ہے۔ یہ برقی میدان ان ''ریز'' مچھلیوں کا سا نہیں ہوتا جو طاقتور برقی میدان کو بطور ہتھیار استعمال کرتی ہیں۔ ان سمندروں کا پانی اتنا گدلا ہے کہ وہاں بصارت کام نہیں کرتی۔ ان کے جسم کے نچلے حصے پر وہ عضلات ہیں جو برقی میدان پیدا کرتے ہیں۔ ٹکڑوں پر مشتمل ان عضلات میں سے ہر ایک تھوڑا سا وولٹیج پیدا کرتا ہے تمام عضلات میں پیدا ہونے والا یہ وولٹیج سیریز میں مل کر بڑھتا چلا جاتا ہے۔ ایک مچھلی چھ سو پچاس وولٹ پوٹینشل کا حامل کوئی ایک ایک ایمپیئر کرنٹ پیدا کرتی ہے۔ کرنٹ کی یہ مقدار انسان کو بھگانے کے لیے کافی ہے۔ یہ برقی رو مچھلی کے اگلے نصف میں سے پانی کی ان رووَں کے ساتھ بہتا ہے جو مچھلی تیرتے ہوئے اپنی دم کی مدد سے پیدا کرتی ہے۔ اس کے نتیجے میں مچھلی کے گرد ایک برقی میدان پیدا ہو جاتا ہے۔ راستے میں آنے والی رکاوٹ کی سطح اس میدان کو متاثر کرتی ہے اور متاثر کرنے کا یہ عمل شے کی نوعیت کے مطابق بدلتا ہے۔ میدان میں آنے والی اس تبدیلی کو مچھلی کا دماغ رکاوٹ کی ماہیت جانچنے میں استعمال کرتا ہے۔ یہاں ایک بات پھر پیش نظر رہنی چاہئے کہ مچھلیاں کوئی بہت اچھی ریاضی دان نہیں ہیں۔ فقط اتنا ہے کہ ان کے پاس اس خاص مسئلے کے حل کی اہلیت رکھنے والا آلہ موجود ہے۔ بالکل اسی طرح کی صلاحیت جیسے ہم تیز رفتاری سے حرکت کرتی گیند کی حرکی مساوات حل کئے بغیر اسے کیچ کر لیتے ہیں۔

یہاں یہ امر قابل ذکر ہے کہ مچھلی کا اپنا جسم دیگر مچھلیوں کی طرح حرکت کرتے ہوئے بل نہیں کھاتا بلکہ سیدھا رہتا ہے۔ اسی وجہ سے اس مچھلی کے سر میں لگے کمپیوٹر کو جسم کے بل سے پیدا ہونے والے بگاڑ کی تصحیح کا اضافی کام نہیں کرنا پڑتا۔ اس طریقے کو برتنے کے باعث مچھلی کو اپنے تیرنے کا طریقہ بدلنا پڑا حالانکہ وہ طریقہ خاصا کارگر ہے۔ اسی لئے مچھلی کی رفتار کم ہو گئی لیکن کھوج لگانے کا یہ طریقہ اتنا کارگر ہے کہ یہ قربانی دی جاسکتی ہے۔ جنوبی امریکہ میں رہنے والی اسی طرح کی مچھلی کے بنیادی خواص بھی اسی طرح کے ہیں۔ اس مثال کا اصل مقصد یہ ظاہر کرنا ہے کہ اتنے دور دراز کے علاقوں میں موجود دو مچھلیوں نے

اپنے بعض مسائل حل کرنے کے لیے ایک جیسے دوراستے اپنائے۔

کئی کیڑے پتنگے اس طرح کے ہیں کہ ان کی زندگی کا بیشتر حصہ لاروے کی شکل میں گزرتا ہے۔ بہت کم دورانیہ کے لیے بلوغت کی زندگی گزارنے کے بعد یہ مر جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر مئی مکھی کا لاروا پانی کی سطح کے نیچے کئی دن گزارتا ہے لیکن جب اسے پر ملتے ہیں تو یہ اپنی پوری حیات ایک ہی دن میں گزارنے کے بعد مر جاتا ہے۔ ہم مئی مکھی کی زندگی کے بلوغت کے حصے کو مصری توت کہلانے والے ایک درخت کے اڑنے والے بیج کے ساتھ تشبیہہ دے سکتے ہیں جبکہ لاروے کو خود درخت کے ساتھ مماثل قرار دیا جا سکتا ہے۔ یہ درخت بہت سے بیج پیدا کرتا ہے اور انہیں سالوں بکھیرتا رہتا ہے جبکہ لاروا صرف ایک جاندار کو جنم دے کر مر جاتا ہے۔ دوری جھینگر کی زندگی چند ہفتوں کی ہوتی ہے جبکہ ان کی نوطفولیت (Nymph) عمر تیرہ برس اور بعض اوقات سترہ برس کی بھی ہوتی ہے۔ تیرہ سے سترہ برس کا دورانیہ زیر زمین گزارنے کے بعد یہ اچانک اپنی بالغ شکل میں سامنے آتے ہیں۔

دراصل اس کیڑے کی ایک تیسری قسم بھی ہے اور ہر قسم میں تیرہ اور سترہ برس کی عمر پائی جاتی ہے۔ لگتا ہے کہ یہ صفت تینوں قسموں نے اپنے اپنے طور پر حاصل کی ہے۔ چودہ' پندرہ اور سولہ برس کی عمر تینوں قسموں نے اپنے وسطانی دورانیہ میں سے جھاڑ دی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ان تینوں انواع نے کم از کم تین بار ایک ساتھ عمل کیا ہے اور ایک واحد نقطہ کی طرف لے جانے والے تغیر سے گزری ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ اگر جھینگر کی تین انواع نے ایک سے تین سال جھاڑ دیئے ہیں تو ان سالوں میں کوئی مخصوص بات ضرور ہونی چاہئے۔ کسی مخصوص نقطے کی طرف لے جانے والے تغیر کی مثال یوں دی جا سکتی ہے کہ جنوبی امریکہ' آسٹریلیا اور قدیم دنیا یعنی ایشیا اور یورپ میں کئی ممالیہ ایک جیسے تغیرات سے گزرے ہیں۔

ہماری اجتماعی یادداشت کی مجبوری ہے کہ ہم مذکورہ بالا براعظموں کو الگ الگ دیکھنے پر مجبور ہیں حالانکہ اصلاً یہ کبھی خشکی کا ایک ہی ٹکڑا ہوا کرتے تھے۔ یہ مسلمہ امر ہے کہ جنوبی امریکہ اور افریقی ساحلوں کے ٹکڑے اس طرح کے ہیں گویا انہیں درمیان سے کاٹ کر الگ الگ کر دیا گیا ہو۔ آج ہم براعظمی ارتقا کا نظریہ پلیٹوں کی حرکات کے نام سے جانتے ہیں۔

اگر ہمیں دونوں براعظموں پر پائے جانے والے جانوروں کے ارتقا کو سمجھنا ہے تو اس امر کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔

کوئی سو ملین سال پہلے جنوبی امریکہ افریقہ کے ساتھ مشرق کی طرف اور انٹارکٹیکا کے ساتھ جنوب کی طرف جڑا ہوا تھا۔ انٹارکٹیکا آسٹریلیا کے ساتھ اور انڈیا بواسطہ مڈغاسکر افریقہ کے ساتھ ملا ہوا تھا۔ جنوبی امریکہ، افریقہ، مڈغاسکر، انڈیا، انٹارکٹیکا اور آسٹریلیا ایک ہی ٹکڑے پر مشتمل تھے جسے اب گونڈوانا لینڈ کہا جاتا ہے۔ شمالی امریکہ، گرین لینڈ، یورپ اور سوائے انڈیا کے تمام ایشیا ایک شمالی براعظم بنا رہا تھا جسے لاریشیا کا نام دیا گیا ہے۔ شمالی امریکہ جنوبی امریکہ کے ساتھ منسلک نہیں تھا۔ تقریباً سو ملین سال پہلے خشکی کے یہ ٹکڑے ٹوٹ گئے اور کھسکتے کھسکتے اپنی موجودہ حالت کو پہنچے۔ اور ظاہر ہے کہ یہ مستقبل میں بھی کھسکتے رہیں گے۔ عرب کے واسطے سے افریقہ ایشیا کے ساتھ مل گیا اور اس بہت بڑے براعظم کا حصہ بنا جسے ہم آج قدیم دنیا کہتے ہیں۔ شمالی امریکہ یورپ سے دور ہٹتا گیا اور انٹارکٹیکا جنوب میں اپنی موجودہ پوزیشن کی طرف بڑھتا چلا گیا۔ افریقہ سے ٹوٹ کر انڈیا اس سمندر کے پرلی طرف چلا گیا جسے ہم آج بحر ہند کہتے ہیں۔ انڈیا نے جنوبی ایشیا کے ساتھ ٹکرا کر اس ابھار کو پیدا کیا جسے ہم آج ہمالیہ کہتے ہیں۔ انٹارکٹیکا سے دور ہٹتا آسٹریلیا کھلے سمندر میں چلا گیا اور ایک ایسے براعظمی جزیرے میں بدلا کہ کسی بھی دوسرے خشکی کے ٹکڑے سے میلوں دور ہٹ گیا۔ گونڈوانا لینڈ کا جنوبی براعظم ٹوٹنا شروع ہوا تو ڈائنوسار موجود تھے۔ جب جنوبی امریکہ اور آسٹریلیا ٹوٹ کر اپنی موجودہ پوزیشنوں کی طرف بڑھنے لگے تو یہ اپنے اپنے حصے میں آنے والے ڈائنوسار بھی لیتے گئے۔ تب ان پر وہ جاندار بھی موجود تھے جو بعدازاں ممالیاؤں میں بدلے۔ ڈائنوساروں کے اچانک معدوم ہونے کے حوالے سے کئی نظریات پیش کئے جاتے ہیں۔ پوری دنیا سے ان کے معدوم ہونے کے نتیجے میں پیدا ہونے والا خلا زیادہ تر ممالیاؤں نے پر کیا۔ قابل ذکر بات یہ ہے کہ یہ خلا آسٹریلیا، جنوبی امریکہ اور قدیم دنیا میں بیک وقت پیدا ہوا تھا اور انہیں پر کرنے والے ممالیاؤں نے بھی قریب قریب اسی دورانیہ میں جنم لیا۔

ابتدائی ممالیہ معدوم ہونے والے ڈائنوساروں کے مقابلے میں نہایت حقیر سی مخلوق نظر آتے تھے۔ یہ درست ہے کہ نئے بننے والے ان تینوں براعظموں میں کچھ جانور الگ الگ صفات کے حامل تھے اور ان میں کوئی چیز مشترک نہیں تھی لیکن اس کے

باوجود ان تینوں براعظموں میں ارتقا کا عمومی عمل کم وبیش ایک سا رہا۔ تینوں میں بلوں میں رہنے والے شکاری' گھاس چرنے والے اور دیگر ممالیہ وجود میں آئے۔ جزائر مڈغاسکر میں بھی ارتقا کا عمل تینوں براعظموں سے آزادانہ طور پر ہوا اور اس کا مطالعہ اپنی جگہ خاصا دلچسپ ہے۔

آسٹریلیا کے انڈے دینے والے ممالیہ کو ایک طرف رکھ کر دیکھا جائے تو جدید ممالیہ کو دو بڑے گروپوں میں بانٹا جا سکتا ہے۔ ایک گروپ میں وہ جاندار آتے ہیں جو بہت چھوٹے نومولود پیدا کرتے ہیں اور ایک خاص پختگی تک پہنچنے سے پہلے انہیں پیٹ کے ساتھ بنی تھیلیوں میں رکھتے ہیں۔ ممالیاؤں کے دوسرے بڑے گروہ میں وہ جانور آتے ہیں جن کے بچے رحم کے ساتھ آنول سے بندھے ہوتے ہیں۔ انسان انہی ممالیاؤں میں شامل ہے۔ جنوبی امریکہ میں ممالیائی ارتقا کی کہانی قدرے پیچیدہ ہے کیونکہ یہاں شمالی امریکہ سے آنے والے ممالیہ وقتاً فوقتاً مداخلت کرتے رہتے تھے۔

ممالیاؤں کے ایک بڑے گروہ نے گھوڑے' زیبرے اور گدھے کو جنم دیا۔ ان کے ساتھ ہی جنوبی امریکہ کے بسن وجود میں آئے جنہیں بذریعہ شکار اب معدوم کر دیا گیا ہے۔ سبزی خور جانوروں کے انہظامی آلات زیادہ طویل تھے کیونکہ گھاس کوئی زیادہ اچھی خوراک نہیں اور اسے ہضم ہونے کے لیے زیادہ طبیعی اور کیمیائی عملوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ جانور خوراک میں مناسب وقفے نہیں دیتے اور کم وبیش مسلسل کھاتے چلے جاتے ہیں۔ یہ جانور زیادہ تر گلوں کی شکل میں رہتے تھے اور بالعموم جسیم ہوتے تھے۔ ہر بڑا سبزی خور جانور شکاری جانوروں کے لیے نہایت اعلیٰ درجہ کی خوراک کا بڑا ذخیرہ تھا۔ نتیجتاً شکار خور جانور وجود میں آئے۔

سبزی خور مسلسل اپنے شکاری جانوروں سے چوکنے رہتے ہیں اور بالعموم ان سے بچنے کے لیے کافی تیز دوڑتے ہیں۔ ان کے پاؤں کے اگلے ناخن بالخصوص بڑھے اور انہوں نے پورے پاؤں کو ڈھانپ لیا جنہیں ہم سم کہتے ہیں۔

جب دنیا کے دیگر حصوں میں گھوڑے اور مویشی کا ارتقا ہو رہا تھا تو جنوبی امریکہ کا علاقہ ان سے مکمل طور پر کٹا رہا لیکن اس براعظم میں بھی گھاس کے بہت بڑے بڑے میدان تھے۔ چنانچہ یہاں بھی بعض سبزی خور جانوروں نے جنم لیا جو دیگر جانوروں کے

مقابلے میں مختلف تھے۔ ان جانوروں میں سے کئی ایک کے اگلے دو دانت خاصے لمبے تھے اورانہوں نے ہاتھیوں سے الگ رہتے ہوئے یہ خاصیت پیدا کی۔ یہاں پایا جانے والا ایک گروپ لٹوپٹرنز (Litopterns) گھوڑوں کے ساتھ حیرت انگیز طور پر مشابہہ تھا حالانکہ اس کا گھوڑوں سے کوئی تعلق نہیں۔ گھوڑے اور اس جانور کی مشابہت دراصل ایک مخصوص سمت میں ارتقائی رجحان کی ایک اچھی مثال ہے۔

آسٹریلیا کے پرندے بالکل مختلف طرح کے تھے۔ انہوں نے تیز نقل وحمل کے لیے گھوڑے کی سی مضبوط ٹانگیں پیدا نہ کیں بلکہ پچھلے پاؤں پر چھلانگیں لگانے کے عمل کو ترقی دی۔ اس کی حرکت کا توازن ایک بڑی دم کے باعث قائم ہوا۔ لٹوپٹرنز اور گھوڑوں نے ایک جیسے حالات کے ساتھ اپنے اپنے طور پر ایک جیسی مطابقت قائم کی اور نتیجتاً ان کی ساخت ایک جیسی ہوگئی۔ کنگرو نے پچھلی ٹانگوں کو ترجیحی بنیادوں پر استعمال کیا اور مضبوط ٹانگوں اور بڑی دم والی جسمانی حالت کی طرف ہٹتے چلے گئے۔ یوں کہا جا سکتا ہے کہ گھوڑا اور کنگرو جانوروں پر مشتمل مکاں میں مختلف نقطوں کے حامل قرار پائے۔ اس کی وجہ غالباً ان کا مختلف نقطہ آغاز تھا۔

پرانی دنیا میں کتے، بھیڑیے، لگڑ بگڑ اور شیر، ببر شیر، چیتے اور لیپرڈ جیسے شکاری جانور موجود تھے۔ جغرافیائی تاریخ کے کچھ عرصہ پہلے تک آسٹریلیا اور نئی دنیا میں بلیاں اور کتے موجود نہیں تھے۔ پوما اور جیگوار بہت بعد میں پرانی دنیا کی بلیوں کے ارتقا سے بنے۔

جنوبی امریکہ میں ارتقا کے لمبے دورانیہ میں صحیح معنوں میں کتے اور بلیاں موجود نہیں تھیں۔ البتہ آسٹریلیا کی طرح یہاں بھی ان کی تھیلی دار مماثلات موجود تھیں۔ زیادہ معروف قسم کو تھائیلے کوسمیلس (Thylacosmilus) کہا جاتا ہے۔ اس طرح کا ایک جانور تسمانیہ میں بھی پایا جاتا تھا جسے تھائیلینس کہا جاتا ہے۔ ان دو مختلف براعظموں پر ان دونوں جانوروں کے اجداد مختلف تھے لیکن انہوں نے ایک جیسے حالات میں اپنی اپنی جگہ ایک طرح کے خواص پیدا کر لئے۔ آج کے آسٹریلیا، جنوبی امریکہ اور پرانی دنیا میں بھی ایسی کئی مثالیں دیکھنے کو ملتی ہیں کہ ارتقا مخصوص ساختوں کی طرف مائل رہا۔ آسٹریلیا میں ایک تھیلی بردار چھچھوندر پائی جاتی ہے جو باقی ہر طرح سے باقی تینوں براعظموں کی چھچھوندر سے ملتی جلتی ہے۔ اسی طرح چیونٹی خور کا ارتقا بھی کچھ مخصوص خصائص اور ضروریات کے پیش نظر

ہوا۔ آسٹریلیا کا چیونٹی خور تھیلی دار ہے اور اس کی تھوتھنی لمبی ہے اور زبان لیس دار تاکہ چیونٹیوں کے بلوں سے اپنی خوراک باآسانی حاصل کر سکے۔ چیونٹی خور کو بھی ماحولیاتی نشوونما کے فرق کے حوالے سے تین اقسام میں بانٹا جا سکتا ہے۔ ایک قسم بلوں میں سے چیونٹیوں کا شکار کرتی ہے۔ دوسری اس مقصد کے لیے درختوں پر چڑھ جاتی ہے جبکہ تیسری زمین پر اپنا شکار تلاش کرتی ہے۔ آسٹریلیا میں بغیر تھیلی کے چیونٹی خور بھی ملتا ہے۔ اس کا تعلق انڈے دینے والے ممالیہ سے ہے۔ جنوبی امریکہ کے تمام چیونٹی خور آنول والے جانور ہیں۔ اس کی زبان اور تھوتھنی دونوں بہت لمبی ہوتی ہیں۔ ان کا تعلق چیونٹی خوروں کے ایسے خاندان سے ہے جو اس وقت تک معدوم ہو چکا ہے۔

ہم نے اوپر جن جانداروں کو چیونٹی کہا ہے وہ حقیقت میں دیمک ہے۔ ان کا چیونٹی سے کوئی تعلق نہیں۔ چونکہ ارتقائی عمل میں انہوں نے چیونٹیوں کا سا رہن سہن اختیار کر لیا ہے چنانچہ انہیں نہایت غلط طور پر چیونٹی تسلیم کیا جاتا ہے۔ چیونٹی اور دیمک کی کئی عادات مشترک ہیں جو انہوں نے اپنے اپنے ارتقائی عمل میں مختلف ضرورتوں کے تحت اختیار کی ہیں۔ مختلف ہونے کے باوجود محض ارتقائی عمل نے انہیں کئی قابل ذکر مشابہتوں میں پرو دیا ہے۔

چیونٹی اور دیمک دونوں بڑی بڑی رہائشی کالونیوں میں رہتے ہیں۔ ان کی آبادیاں زیادہ تر بے پر اور بانجھ کارکنوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان میں سے کچھ اپنی پردار صورت بھی پیدا کرتے ہیں جو بعض خاص مواقع پر اڑ کر نئی آبادیوں کے لیے جگہ ڈھونڈتے ہیں۔ چیونٹیوں کی آبادیوں میں تمام تر کارکن بانجھ مادائیں ہوتی ہیں جبکہ دیمک کی کالونیوں میں مونث اور مذکر دونوں بانجھ کارکن کام کرتے ہیں۔ ان دونوں کی کالونیوں میں عام جسامت سے ایک بہت بڑی ملکہ مکھی پائی جاتی ہے۔ دونوں کی کالونیوں میں کارکنوں کو مختلف کام تفویض کئے جاتے ہیں اور ان کی ساخت اپنے اپنے کام کے مطابق ڈھلی ہوتی ہے۔ مثلاً سپاہی چیونٹیاں مضبوط جبڑوں والی خوفناک جنگی ساختیں ہیں لیکن ان میں خود کو خوراک دینے کی صلاحیت موجود نہیں ہے۔ انہیں خوراک دینے کا کام کارکن چیونٹیوں کو کرنا پڑتا ہے۔ فنجائی اگانے کا ملکہ بھی ان دونوں کو حاصل ہے۔ یہ مہارت بھی ان دونوں نے اپنے اپنے طور پر ارتقائی عمل میں حاصل کی۔ ہمیں یہاں بھی ایک سی ضروریات کے تحت ایک سمت میں ہونے والا ارتقا نظر آتا ہے۔ ڈرائیور چیونٹی اور سپاہی چیونٹی کی کالونیاں خاص طور

پر بہت بڑی ہوتی ہیں۔ ڈرائیور چیونٹی کی ایک عام کالونی میں بیس ملین اور سپاہی چیونٹی کی کالونی میں ایک ملین چیونٹیاں پائی جاتی ہیں۔ یہ دونوں چیونٹیاں خوفناک شکاری ہوتی ہیں۔ یہ اپنے راستے میں آنے والے کسی بھی جانور کو کاٹ کر ٹکڑوں میں تبدیل کر دیتی ہیں۔ جنوبی امریکہ کے دیہی علاقوں میں موثر زہروں کی دریافت سے پہلے ان چیونٹیوں کی دہشت بیٹھی ہوئی تھی۔ جب ان چیونٹیوں کا کوئی بڑا گروہ کسی گاؤں کی طرف بڑھتا تو لوگ اپنا مال مویشی لے کر گاؤں چھوڑ جاتے اور جب تک چیونٹیوں کا لاؤ لشکر گزر نہ جاتا واپس نہ آتے۔ انہیں واپسی پر پتا چلتا کہ ٹڈی' کیڑے مکوڑے' کاکروچ' بچھو اور سانپ سمیت کوئی جاندار باقی نہیں بچا۔ یہ چیونٹیاں کھپریلوں اور گھاس پھونس کی چھتوں میں چھپے کیڑے مکوڑے بھی کھا جاتیں۔ افریقہ میں لوگ شیروں اور مگرمچھوں سے کہیں زیادہ ڈرائیور چیونٹیوں سے خوفزدہ ہوا کرتے تھے۔ چیونٹیوں کا نامور ترین ماہر ایڈورڈ او ولسن لکھتا ہے:

''جب یہ چیونٹیاں ایک سے دوسری کالونی کی طرف حرکت کرتی ہیں تو ملکہ کو اپنے ساتھ لے کر جاتی ہیں۔ ملکہ اپنی اصل میں تو اس پوری کالونی کا ڈیٹا بینک ہے۔ اگر سپاہی چیونٹی اپنی ملکہ کے لیے جان دینے پر تلی ہوئی ہے تو اس کی وجہ ماں کی محبت نہیں اور نہ ہی انہیں محبِ وطن کہلانے کا شوق ہے۔ ان چیونٹیوں کے دماغ اور جبڑوں کی ساخت ہی اس طرح کی ہے اور یہ ساخت ملکہ مکھی کے اندر محفوظ جینوں کی زیرِ ہدایت وجود میں آتی ہے۔ ان سپاہیوں کو موجودہ ملکہ سے وہی جین ملی ہے جو ان سے پہلے گزرے سپاہیوں کو ان کی ملکاؤں سے ملی تھی۔ جب یہ سپاہی ملکہ کی حفاظت کرتے ہیں تو اپنی اصل میں یہ اپنے وجود کے ذمہ دار ہدایت نامے کی حفاظت کرتے ہیں۔'' ان پراسرار ہدایت ناموں پر مزید بات اگلے ابواب میں ہوگی۔

باب پنجم

قوت اور ذخائر

باہر ڈی این اے برس رہا ہے۔ پرے میرے گھر کے باغیچے کے ساتھ بہتی آکسفورڈ نہر کے کنارے ولو کا تناور درخت ہے۔ یہ اپنے روئیں دار بیج ہوا میں بکھیر رہا ہے۔ تھم تھم کر چلتی ہوا' درخت سے گرتے روئیں دار بیج ہر طرف دور تک پھیلاتی چلی جاتی ہے۔ دوربین میں سے تاحد نظر پانی پر دھنکی ہوئی روئی کے گالے تیرتے نظر آتے ہیں۔ کوئی وجہ نہیں کہ چاروں طرف اتنے ہی قطر کے دائرے میں اتنے ہی بیجوں نے زمین کو نہ ڈھانپ لیا ہے۔ دھنکی ہوئی یہ روئی زیادہ تر سیلولوز پر مشتمل ہے۔ ڈی این اے بردار کیپسول سیلولوز کے مقابلے میں بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ روئی کے ہر گالے میں ڈی این اے کی مقدار بہت ہی کم ہو گی! تو پھر میں نے کیوں کہا کہ باہر ڈی این اے برس رہا ہے؟ اس کا جواب یہ ہے کہ سارے عمل میں اصل اہمیت ڈی این اے کی ہے۔ دھنکا ہوا سیلولوز حجم میں بڑا سہی لیکن اصل میں تو صرف پیراشوٹ ہے جسے بعد میں فالتو جان کر ایک طرف ڈال دیا جائے گا۔ یہ سوتی اون' یہ درخت' اس کی یہ بلندی اور بیج پھیلانے کے لیے یہ سارا کھڑاگ دراصل ڈی این اے کو پھیلانے کے لیے ہے۔ یوں نہیں کہ فقط کوئی سا ڈی این اے بلکہ وہ ڈی این اے جس میں ولو کے اس درخت کی تعمیر کے لیے تمام ہدایات رموزی زبان میں موجود ہیں جنہیں بروئے کار لا کر ایک درخت اگایا جا سکے گا جو روئی کے گالوں میں لپٹے بیجوں کی ایک اور نسل کو جنم دے گا۔ یہ گالا نما اجسام سفید ہدایات پھیلا رہے ہیں کہ انہیں کس طرح بنایا جا سکتا ہے۔ ان کا اپنا وجود اس امر کی دلیل ہے کہ ان کے اجداد نے یہی ہدایات کامیابی سے پھیلائی تھیں۔ یوں کہیے کہ درخت پر سے ہدایات برس رہی ہیں اور پروگرام

ٹپک رہے ہیں۔ شجری نمو پذیری کی رم جھم ہو رہی ہے۔ دھنکی ہوئی روئی الگاردم پھیلا رہی ہے، الگاردم جو مفصل ہدایات کا عمومی ریاضیاتی بیان ہے۔ ابھی جو کچھ کہا کسی حقیقت کا استعارہ نہیں حقیقت ہے۔ اگر کسی پروگرام پر مشتمل فلاپیاں بھی برس رہی ہوتیں تو وہ بھی اتنی ہی زیادہ حقیقت ہوتی جتنی کہ یہ ہے۔

اگر آپ چند سال پہلے کسی حیاتیات دان سے پوچھتے کہ بے جان اور جاندار میں کیا بنیادی فرق کیا ہے تو آپ کو جواب ملتا کہ پروٹو پلازم نامی مادہ انہیں ایک دوسرے سے الگ کرتا ہے۔ انہیں بھی علم تھا کہ پروٹوپلازم مادے کی بے مثال شکل ہے جس میں اپنا آپ بڑھانے اور بیرونی انگیخت کے خلاف ردعمل کی صلاحیت موجود تھی۔ اگر کسی زندہ جسم کو ٹکڑا در ٹکڑا کاٹتے چلے جائیں تو بالآخر ایک ایسا بہت چھوٹا ٹکڑا حاصل ہو گا جسے پروٹو پلازم کہا جائے گا۔ ایک زمانے میں بیشتر ماہرین سمجھتے تھے کہ پروٹوپلازم سمندر کی تہہ سے رسنے والا مادہ ہے جسے بالعموم Globigerina کہا جاتا تھا۔ اس وقت یہ خیال درسی کتابوں میں بھی درج تھا۔ میرے بچپن تک حیاتیات میں کافی ترقی ہو چکی تھی لیکن سکول کے اساتذہ اس تصور سے نجات نہیں پا سکے تھے۔ آج آپ نے یہ لفظ کبھی سنا بھی نہ ہو گا۔ سائنس کی تاریخ کے قبرستان میں ایتھر اور ایسے کئی اور الفاظ کے ساتھ یہ بھی دفن ہو چکا۔ اس مادے میں کوئی ایسی خاص بات نہیں جو دوسرے مادوں میں نہ ہو۔ مادے کی باقی شکلوں کی طرح یہ بھی محض مالیکیولوں کا مجموعہ ہے۔

فقط ایک اعتبار سے یہ مادہ غیر جاندار مادوں سے مختلف ہے۔ اس کے مالیکیول زیادہ پیچیدہ ہیں اور ان کی ترتیب ایک خاص پروگرام کے مطابق ہے۔ ممکن ہے کہ ان میں جوش حیات جیسی شے بھی ہو لیکن یہ اس کے فروعی خواص ہیں۔ اس کی بنیادی شے شرر حیات یا نفس حیات جیسی خاصیت نہیں بلکہ انفارمیشن اور مخصوص ہدایات ہیں۔ اگر آپ کو استعارے پر اصرار ہے تو چنگاری، آتش یا نفس حیات کی بجائے ان کروڑوں اربوں الگ الگ ہندسوں کا سوچیں جو قلمی ساخت کے اندر موجود ہیں۔ حیات کی تفہیم کے لیے کسی مرتعش اور کپکپاتی جیلی کی بجائے انفارمیشن ٹیکنالوجی کو سامنے رکھیں۔ یہی امر تھا جس کی وضاحت کے لیے میں نے پچھلے باب میں ملکہ چیونٹی کو ڈیٹا کا مرکزی بینک قرار دیا تھا۔ ترقی یافتہ انفارمیشن ٹیکنالوجی کے لیے بنیادی طور پر ایک ایسے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے جس میں

انفارمیشن ذخیرہ کی جا سکے اور اسے یادداشت کی صورت نکالا اور داخل کیا جا سکے۔ یہ ذخیرہ باہم منسلک چھوٹی ڈھیریوں کی صورت میں ہوتا ہے اور ان میں سے ہر ڈھیری اس قابل ہوتی ہے کہ کئی ایک مختلف حالتوں میں رہ سکتی ہے۔ اس حالت کو ڈیجیٹل انفارمیشن کہا جاتا ہے۔ ہماری آج کی دنیا کا زیادہ تر دارومدار ٹیکنالوجی کی اس شکل پر ہے لیکن انفارمیشن کو ذخیرہ کرنے کا ایک اور طریقہ بھی ہے جسے اینالوگ کہا جاتا ہے۔ ہمارے عام گراموفون ریکارڈ یا ٹیپ ریکارڈر کے فیتے پر موجود انفارمیشن کو اینالوگ کہتے ہیں۔ گراموفون کے توے پر کھدی ہوئی دائرہ در دائرہ اندر کی طرف چلتی مسلسل لکیر کے لہریئے دراصل انفارمیشن ہیں لیکن جدید سی ڈی پر یہی انفارمیشن ڈیجیٹل شکل میں پائی جاتی ہے۔ اس سی ڈی پر نہایت چھوٹے چھوٹے گڑھوں کا سلسلہ موجود ہوتا ہے۔ جن کی ترتیب اور ان کے درمیانی ہموار سطحی ٹکڑوں کی ترتیب انفارمیشن ذخیرہ کرتی ہے۔ گڑھا یا تو موجود ہوتا ہے یا نہیں ہوتا۔ آدھے یا پونے گڑھے کا کوئی تصور موجود نہیں۔ یہی ایک ڈیجیٹل نظام کی امتیازی خاصیت ہے۔ اس میں یا موجود ہے یا نہیں ہے یعنی ریکارڈنگ کے لیے استعمال ہونے والا واسطہ نہایت مخصوص دو حالتوں میں سے کسی ایک میں موجود ہوتا ہے۔ ان دو حالتوں کے درمیان کچھ نہیں ہوتا۔

جینوں کی انفارمیشن ٹیکنالوجی اپنی نوعیت میں ڈیجیٹل ہے۔ یہ حقیقت انیسویں صدی میں مینڈل نے دریافت کی تھی۔ یہ اور بات ہے کہ وہ اسے اس طور بیان نہیں کر پایا تھا۔ اس نے تجربات سے ثابت کر دیا تھا کہ جانداروں میں وراثت والدین کے خصائص کا امتزاج نہیں ہوتی بلکہ یہ الگ الگ ذرات یعنی توارثی اکائیوں کی شکل میں آگے چلتی ہے۔ ہم اپنے والدین کی توارثی اکائیوں میں سے کوئی ایک لیتے ہیں یا پھر نہیں لیتے۔ یعنی یہ نہیں ہوتا کہ کسی توارثی اکائی کا نصف یا اس کی کوئی ایک کسر منتقل ہو گئی اور باقی چھوڑ دی گئی۔ نوڈارونیت کے بانیوں میں سے ایک آر اے فشر نے اسی حقیقت کو یوں بیان کیا ہے کہ ہماری توارث میں والد اور والدہ دونوں کا حصہ ہوتا ہے لیکن ہم یا مرد ہوتے ہیں یا عورت۔ ہم دو جنسی نہیں ہوتے۔ ہر ٹھہرنے والے نطفے کا نتیجہ مذکر یا مونث کی صورت میں نکلتا ہے اور یہ دو جنسوں کا امتزاج نہیں ہوتا۔ بعض خصائص میں امتزاج کی صورت نکل سکتی ہے لیکن یہ اثر فقط ظواہر پر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر کالے اور سفید ماں باپ کی اولاد

کا رنگ کالے اور سفید کے بین بین ہوسکتا ہے۔ اسی طرح ماں باپ میں سے ایک طویل اور دوسرا مختصر قامت کا ہو تو اولاد کا قد درمیانہ ہوسکتا ہے لیکن یہاں بھی یاد رکھنا چاہئے کہ رنگ کا کالا یا سفید ہونا توارثی اکائیوں کی خاصیت ہے اور اولاد میں دونوں رنگوں کی اکائیاں ایسے متوازن تناسب میں پائی جاتی ہیں کہ اس کا رنگ ان دونوں کے بین بین ہو جاتا ہے۔ اولاد کی اگلی نسل میں یہ اکائیاں الگ الگ بھی منتقل ہوسکتی ہیں اور ان میں سے کسی کا رنگ مکمل سفید اور کسی کا رنگ مکمل سیاہ ہوسکتا ہے۔ یہی حال طویل قامت اور پست قامت والدین کی میانہ قامت اولاد اور ان کی اگلی نسلوں کا ہوسکتا ہے۔ مختصر یہ کہ کسی ایک جسمانی ساخت کے خواص اولاد میں ماں اور باپ دونوں کی طرف سے ایک جیسے پہنچ بھی جائیں تو وہ الگ الگ ذرات کی صورت محفوظ رہتے ہیں اور ان کی اگلی نسل میں الگ بھی ہوسکتے ہیں۔

امتزاجی توارثی خصائص اور ذراتی امتزاجی خصائص کے تصورات نے ارتقا کی تاریخ میں نہایت اہم کردار ادا کیا ہے۔ مینڈل ایک مسیحی خانقاہ میں رہبانیت کی گمنامی میں پڑا اپنا تحقیقی کام کرتا رہا اور اسی حالت میں مرا۔ موت کے بعد اس کے اخذ کردہ نتائج علمی حلقوں تک پہنچے۔ یہی وجہ ہے کہ ڈارون کے زمانے میں بھی ہر کوئی سمجھتا تھا کہ توارثی خصائص امتزاج کی صورت آگے منتقل ہوتے ہیں۔ سب سے پہلے سکاٹ لینڈ کے ایک انجینئر فلیمنگ جینکن نے نشاندہی کی تھی کہ اگر توارثی امتزاج حقیقت ہے تو ارتقا کو حقیقت نہیں مانا جاسکتا۔ اگرچہ کئی لوگوں نے جینکن کے خیالات کو سنجیدگی سے نہیں لیا لیکن خود ڈارون کو ان کی اہمیت کا اندازہ تھا۔ ان خیالات کی نہایت عمدہ وضاحت ایک کہانی کی صورت کی گئی جس میں بحری جہاز کا گورا مسافر جہاز ڈوبنے کے بعد کالوں کے جزیرے میں پہنچ جاتا ہے۔

فرض کرلیں کہ گورے کو نسلی حیثیت میں کالوں پر تمام ممکنہ فوقیت حاصل ہے۔ مقامی سرداروں کے مقابلے میں بھی اس کی بقا کے زیادہ امکانات ہیں لیکن اس کے باوجود اس کا مطلب یہ نہیں نکلتا کہ محدود یا لامحدود نسلوں کے بعد جزیرے کی آبادی سفید فاموں پر مشتمل ہوگی۔ ہمارا یہ گورا ہیرو بادشاہ بن کر بہت سے سیاہ فام باشندے ہلاک کردیتا ہے اور اس کے بے شمار بچے اور بیویاں ہیں۔ اس کے عوام میں سے زیادہ تر کالے بے اولاد

بھی مر جاتے ہیں تو صورت حال مختلف نہیں ہو سکتی۔ کتنی بھی نسلیں گزر جائیں اور وہ کتنی بھی عمر کیوں نہ پالے اس کی ساری رعایا سفید فاموں پر مشتمل نہ ہو گی۔ پہلی نسل میں کوئی درجن بھر ملاٹو (کالے اور گورے کی مخلوط نسل) پیدا ہوں گے جن کی ذہانت عام سیاہ فام سے زیادہ ہو گی۔ کوئی چند نسلوں تک تخت کم وبیش زرد فام بادشاہ کے پاس رہے گا لیکن کیا کسی کو توقع ہو سکتی ہے کہ کسی نہ کسی دن پورا جزیرہ سفید فام یا کم از کم زرد فام لوگوں پر مشتمل ہو گا۔ یعنی تمام جزیرے کے لوگوں میں وہی برداشت، وہی صبر، قابو یافتہ طبیعت اور فطرت کی نیکی آجائے گی جو ہمارے اس سفید فام ہیرو کی خوبی تھی۔ دوسرے الفاظ میں یہی سوال یوں کیا جا سکتا ہے کہ اگر فطری انتخاب واقعی کوئی چیز منتخب کر سکتا ہے تو وہ ان خصائص کو منتخب کر لے گا؟

قاری کو مذکورہ بالا تحریر میں موجود نسل پرستی میں نہیں الجھنا چاہئے۔ جینکن اور ڈارون کے زمانے میں یہ تمام خیالات اسی طرح مسلمہ تھے جیسے آج انسانی عظمت اور انسانی حقوق کو مسلمہ سمجھا جاتا ہے۔ جینکن کی اس تحریر میں موجود سوال کو زیادہ معتدل تمثیل میں بھی بیان کیا جا سکتا ہے۔ آپ سفید اور سیاہ رنگ کو ملا کر سرمئی کا کوئی شیڈ حاصل کر سکتے ہیں۔ آپ دوبارہ اس سرمئی رنگ کو کسی اور سرمئی رنگ میں ملا دیں تو نتیجے میں سفید یا سیاہ رنگ حاصل نہیں ہو گا۔ مینڈل سے پہلے خیال کیا جاتا تھا کہ توارث بھی رنگوں کا اسی طرح کا امتزاج ہے اور اسے بیان کرنے کے لیے خون کے امتزاج کی اصطلاح برتی جاتی تھی۔ ان معنوں میں یہ اصطلاح آج بھی مستعمل ہے۔ جینکن کے استدلال کے مطابق نسل بعد نسل تغیر زیادہ سے زیادہ پھیلتا چلا جائے گا۔ بالآخر کوئی ایسا تنوع باقی نہیں رہے گا کہ فطری انتخاب بروئے کار آ سکے۔

ظاہر ہے کہ یہ استدلال درست نہیں۔ نسلیں آگے بڑھنے کے ساتھ ساتھ تنوع کم نہیں ہوتا۔ ہمارے باپ دادا کے وقت میں جو نسلی تنوع موجود تھا وہ آج بھی موجود ہے اور اس کی شدت بھی کم نہیں ہوئی۔ تنوع آج بھی موجود ہے اور اس پر انتخاب عمل پیرا ہے۔ 1908ء میں جی ایچ وینبرگ اور جی ایچ ہارڈی نے یہ امر ریاضیات کی مدد سے بھی آشکارا کیا لیکن مینڈل کے ذراتی جینیاتی نظریے کو استعمال کرتے ہوئے اس کا درست جواب کہیں بہت بعد میں آر اے فشر اور اس کے شرکائے کار نے دیا۔ اب اسے زمانے کی ستم ظریفی ہی سمجھا

جا سکتا ہے کہ بیسویں صدی کے اوائل میں مینڈل کے نظریے کے علمبرداروں نے خود کو ڈارون کے مخالف کیمپ میں رکھا۔ ڈارون اور مینڈل کے نظریات کے علمبرداروں میں سمجھوتہ کروانے کا سہرا آر اے فشر کے سر بندھتا ہے۔ انہوں نے ثابت کیا کہ ڈارونی انتخاب عین قابل فہم ہے اور اگر ارتقا کے دوران تبدیل ہونے والی شے توارثی ذرات یعنی جینوں کی اضافی فریکوئنسی ہے تو جینکن کا مسئلہ بخوبی حل ہو جاتا ہے۔ بشرطیکہ مان لیا جائے کہ کسی ایک فرد کے جسم میں یہ ذرات موجود ہوتے ہیں یا پھر موجود نہیں ہوتے۔ ڈارونیت پر فشر کے اثرات اتنے گہرے ہیں کہ اس کے بعد کی ڈارونیت کو نو ڈارونیت کا نام دیا گیا۔ یہ خیال نہیں کرنا چاہئے کہ جینیات کی انفارمیشن ٹیکنالوجی میں ڈیجیٹل ہونے کی صفت ثانوی شے ہے۔ ڈیجیٹل ہونا ڈارونیت میں ایک بنیادی عمل ہے اور اس کی میکانیات اس امر کو تسلیم کئے بغیر نہیں سمجھی جا سکتی۔

ہماری آج کی الیکٹرنک ٹیکنالوجی میں صرف دو ڈیجیٹل حالتیں ہوتی ہیں جنہیں رواجاً صفر اور ایک سے ظاہر کیا جاتا ہے حالانکہ انہیں آن' آف' یا اپ اینڈ ڈاؤن بھی کہا جا سکتا ہے۔ اصل مسئلہ انہیں باہم متشخص کرنا ہے اور یہ دیکھنا ہے کہ کسی شے پر ان کے اثرات مختلف ہوں گے۔ ہم صفروں اور اکائیوں پر مشتمل اس مواد کو ذخیرہ کرنے کے لیے ڈسکیں' ٹیپ' آئی سی' پنچ کارڈ' پنچ پیپر ٹیپ اور ایسی ہی دیگر چیزیں استعمال کرتے ہیں۔

لیکن جانداروں میں معلومات کا ذخیرہ ڈیجیٹل ہونے کے باوجود مختلف طریقوں سے سٹور ہوتا ہے۔ زندہ خلیوں میں یہ انفارمیشن کیمیائی طریقے سے ذخیرہ کی جاتی ہے۔ جینیاتی مواد کی ذخیرہ سازی میں یہ اصول استعمال کیا جاتا ہے کہ کچھ مخصوص مالیکیول باہم مل کر لاانتہا طور پر لمبی زنجیریں بنا سکتے ہیں اور یہ عمل پولیمر ائزیشن کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر پولیتھین چھوٹے چھوٹے ایتھلین مالیکیولوں پر مشتمل لمبی زنجیروں سے مل کر بنتا ہے۔ نشاستہ اور سیلولوز بھی چینی کے چھوٹے چھوٹے مالیکیولوں کے پولیمر ہیں۔ کچھ اور پولیمر مالیکیولی اکائیوں سے نہیں بنتے بلکہ یہ ان اکائیوں کے ملنے سے بننے والے پولیمروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جب اس طرح کے پولیمروں کا بننا ممکن ہو جاتا ہے تو اصولی طور پر انفارمیشن ٹیکنالوجی ممکن ہو جاتی ہے۔ اگر ایک زنجیر دو چھوٹے مالیکیولوں پر مشتمل ہے تو دو کو اکائی اور صفر خیال کیا جا سکتا ہے۔ اگر زنجیر کی لمبائی مناسب ہے تو یہ اکائی اور صفر کی کسی

بھی مقدار کو ظاہر کر سکتی ہے یعنی اس میں کسی بھی طرح کی انفارمیشن سٹور ہو سکتی ہے۔ زندہ خلیے اس مقصد کے لیے جو پولیمر استعمال کرتے ہیں انہیں پولی نیوکلیوٹائیڈ کہا جاتا ہے۔ زندہ خلیے میں دو طرح کے پولی نیوکلیوٹائیڈ ہوتے ہیں جنہیں ڈی این اے اور آر این اے کے مخفف نام دیئے گئے ہیں۔ یہ دونوں نیوکلیوٹائیڈ نامی چھوٹے چھوٹے مالیکیولوں سے مل کر بنتے ہیں۔ نیوکلیوٹائیڈ کل چار قسم کے ہوتے ہیں جنہیں A ‘C ‘T اور G کہا جاتا ہے۔ ہماری عام انفارمیشن ٹیکنالوجی میں صفر اور اکائی دو حالتیں دستیاب ہوتی ہیں لیکن اس کے مقابلے میں زندہ خلیے کو ایسی چار حالتیں میسر ہیں۔ اصولی طور پر دو حالتوں کی ثنائی انفارمیشن ٹیکنالوجی اور چار حالتوں کی اربعہ انفارمیشن ٹیکنالوجی میں کوئی فرق نہیں۔ باب اول میں بیان ہوا تھا کہ انسان کے ہر ایک خلیے میں اتنی انفارمیشن موجود ہے جو انسائیکلو پیڈیا بریٹانیکا کی مکمل تیس جلدوں سے بھی چار گنا زیادہ جگہ میں سما سکے گی۔ اسی طرح للی کے ایک بیج یا سلامنڈر کے ایک سپرم میں موجود ڈی این اے کے اندر بھی اتنی زیادہ معلومات ہوتی ہیں کہ بریٹانیکا کے مکمل سیٹ سے بھی کوئی ساٹھ گنا زیادہ جگہ گھیر سکتی ہے۔ امیبا کے ایک خلیے میں موجود ڈی این اے کے اندر ایک ہزار انسائیکلو پیڈیا بریٹانیکا کی گنجائش کے برابر انفارمیشن موجود ہوتی ہے۔

حیران کن بات یہ ہے کہ کسی بھی جاندار مثلاً انسانی خلیے کے اندر موجود انفارمیشن کا صرف ایک فیصد حقیقتاً استعمال ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ عملی طور پر استعمال ہونے والی انفارمیشن کی مقدار کوئی ایک انسائیکلو پیڈیا بریٹانیکا کے برابر ہوتی ہے۔ یہ کوئی نہیں جانتا کہ باقی ننانوے فیصد معلومات یا انفارمیشن کیوں موجود ہے۔ میں نے اپنی ایک سابقہ کتاب میں تجویز پیش کی تھی کہ یہ ننانوے فیصد معلومات اپنی ماہئیت میں طفیلی ہو سکتی ہیں۔ دوسرے الفاظ میں یہ کہا جا سکتا ہے کہ ان ننانوے فیصد نے خود کو کارگر ایک فیصد کے خرچ پر زندہ رکھا ہوا ہے اور آگے سے آگے منتقل ہو گئی ہیں۔ موجودہ کئی حیاتیات دانوں نے میرے اس نظریے کو مانا ہے اور وہ اسے مطلبی ڈی این اے کا نام دیتے ہیں۔ ایک عام بیکٹر یا کے اندر موجود انفارمیشن کا ذخیرہ انسانی خلیے میں موجود انفارمیشن سے ہزار گنا کم ہوتا ہے۔ یہ ذخیرہ البتہ قریب قریب سارا استعمال میں آتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس جاندار میں طفیلیئے کے لیے گنجائش موجود نہیں۔ اتنا کم انفارمیشن کا ذخیرہ زیر نظر کتاب کے

انداز میں لکھنے کے لیے عام کتابی سائز کے کوئی آٹھ سو صفحات درکار ہوتے ہیں۔

جدید جینیاتی انجینئروں نے مختلف کتابوں کو بیکٹریا کے ڈی این اے کے انداز میں لکھنے کی ٹیکنالوجی وضع کر لی ہے۔ کسی بھی انفارمیشن ٹیکنالوجی میں کوئی سی علامتیں بھی استعمال ہو سکتی ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ بجائے خود علامت کوئی معنی نہیں رکھتی۔ مثال کے طور پر ڈی این اے کے اندر چار نیوکلیو ٹائیڈوں کو تین تین کے گروپوں میں جوڑ کر انفارمیشن ذخیرہ کی جاتی ہے۔ انگریزی کے حروف تہجی بھی کام دے سکتے ہیں۔ بدقسمتی سے یہ عمل خاصا دقیق ہے۔ اسی لئے جب عہد نامہ عتیق کو کسی ایک بیکٹریا کے اندر ان علامتوں میں لکھا جائے تو پانچ سو سال کا دورانیہ لگے گا۔ چنانچہ شاید ہی کوئی یہ کام کرنے کا سوچے اگر یہ کام ہو جائے تو بیکٹریا کی افزائش نسل کی شرح کو دیکھتے ہوئے عہد نامہ قدیم کی روزانہ دس ملین نقول دستیاب ہو سکتی ہیں۔ کوئی بھی سچا مشنری سوچ سکتا ہے کہ کاش ڈی این اے پر سے پیغام پڑھنا کتاب کی طرح آسان ہوتا۔ اس تحریر کے حرف اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ عہد نامہ جدید کی دس ملین نقول سوئی کے سرے پر سما سکتی ہیں۔

ایک الیکٹرانی کمپیوٹر کی یادداشت بالعموم روم اور ریم میں لکھی جاتی ہیں۔ ان میں سے روم اصل میں ریڈ اونلی میموری (Read Only Memory) کا مخفف ہے۔ دوسرے الفاظ میں یہ ایک بار لکھے کو بار بار پڑھنے کا عمل ہے۔ صفروں اور اکائیوں میں لکھا گیا ذخیرہ ایسی یادداشت ہے جو چیز تیار کرتے وقت اس میں شامل کر دی جاتی ہے۔ اس طرح کی یادداشت پر مشتمل ذخیرے کی ساخت پوری زندگی برقرار رہتی ہے اور اسے بار بار پڑھا جا سکتا ہے۔ ریم بھی یادداشت کا ایک ذخیرہ ہے جسے بار بار لکھا اور پڑھا جا سکتا ہے۔ ریم ہر وہ چیز کر سکتی ہے جو روم کے لیے ممکن ہے۔ اس ذخیرہ میں ایک اور صفر پر مشتمل سلسلہ کسی بھی ترتیب میں لکھا جا سکتا ہے۔ کسی بھی عام کمپیوٹر کی یادداشت کا زیادہ تر حصہ ریم پر مشتمل ہوتا ہے۔ کمپیوٹر میں چیزوں کو کنٹرول کرنے والی ورڈ پراسیسر ریم میں شامل ہے۔ جب میں یہ الفاظ ٹائپ کر رہا ہوں تو یہ سیدھے ریم میں جا رہے ہیں۔ روم کو معیاری کمپیوٹر پروگرام کے مستقل خواص کے تعین میں برتا جاتا ہے کیونکہ ان ہدایات کی ضرورت بار بار پڑتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آپ چاہیں بھی تو ان ہدایات کو تبدیل نہیں کر سکتے۔

اوپر دیئے گئے معانی کے اعتبار سے دیکھا جائے تو ڈی این اے اپنی اصل میں روم

ہے۔ یہ ملینوں بار پڑھا جا سکتا ہے لیکن اسے خلیے کی پیدائش کے وقت صرف ایک بار لکھنا پڑتا ہے۔ کسی فرد کا ڈی این اے اس کی پوری زندگی کے لیے ہوتا ہے اور اسے بدلا نہیں جا سکتا۔ البتہ بے قاعدہ تباہ کن تبدیلی اسے دیگر اشکال سے دوچار کر سکتی ہے۔ اس کی نقل بھی ممکن ہے جب بھی کوئی خلیہ تقسیم ہوتا ہے تو اس کی نقل تیار ہوتی ہے۔ جسم بڑھنے کے ساتھ ساتھ ٹریلینوں نئے خلیے بنتے ہیں اور A' T' C اور G کی ترتیب سے نہایت صحت کے ساتھ نقل در نقل میں لگتے چلے جاتے ہیں۔ جب بھی کسی نئے فرد کا نطفہ ٹھہرتا ہے تو اس کے ڈی این اے یعنی روم کی ایک نئی ترتیب وجود میں آتی ہے اور وہ شخص اپنی ساری زندگی اس ترتیب کو لئے پھرتا ہے۔ ڈی این اے کی یہ مخصوص ترتیب پوری زندگی وجود میں آنے والے نئے خلیوں میں منتقل ہوتی چلی جاتی ہے۔

کمپیوٹر کی یادداشت خواہ ریم ہو یا روم یہ ہمیشہ ایڈریسڈ (Addressed) ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس یادداشت میں موجود ہر مقام پر ایک لیبل لگا ہوتا ہے جو بالعموم کوئی عدد ہوتا ہے۔ نہایت اہم بات یہ ہے کہ ہمیں یادداشت کے ایڈریس اور اس کے مشمولات کے درمیان فرق کا پتہ ہونا چاہیے۔ دراصل یادداشت کے ہر مقام کا ایک ایڈریس ہوتا ہے جو اس مقام کی شناخت ہے۔ مثال کے طور پر اس باب کے پہلے دو الفاظ ''It'' اس لمحے میرے کمپیوٹر کے ریم لوکیشن 6646 اور 6447 پر موجود ہیں۔ میرے کمپیوٹر کی ریم میں کل 65,536 لوکیشنیں ہیں۔ کسی اور موقعہ پر ان لوکیشوں کے مشمولات بدل جائیں گے۔ کسی ایک لوکیشن پر جو تازہ ترین شے لکھی جاتی ہے وہ اس کے مشمولات کہلاتی ہے۔ ہر روم لوکیشن کا بھی ایک اپنا ایڈریس اور اپنے مشمولات ہوتے ہیں۔ فرق صرف اتنا ہے کہ روم کی لوکیشن پر جو کچھ موجود ہے وہ مستقل ہے اور اسے بدلا نہیں جا سکتا۔

ڈی این اے بل دار کرموسوموں کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ کمپیوٹر کی روم کی طرح ڈی این اے کا ہر نقطہ بھی ایڈریسڈ ہے۔ اہم ترین بات یہ ہے کہ میرے ڈی این اے کی کسی بھی لوکیشن کی مطابقت میں آپ کے ڈی این اے میں بھی ایک لوکیشن موجود ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ان دونوں لوکیشوں کا ایڈریس ایک ہی ہے۔ لیکن میرے ڈی این اے کی لوکیشن 321267 کی مشمولات کا آپ کے ڈی این اے کی لوکیشن 321267 کی مشمولات جیسا ہونا ضروری نہیں۔ لیکن میرے اور آپ کے خلیوں میں

موجود یہ دونوں لوکیشنیں ڈی این اے میں عین ایک مقام پر واقع ہوں گی۔ دوسرے الفاظ میں یہ دونوں لوکیشنیں ایک سے کروموسوں پر ایک سے مقامات پر ہوں گی۔ کسی خلیے کے اندر ڈی این اے کا مقام وقوع کچھ بہت زیادہ اہم نہیں ہے۔ اپنی اصل میں یہ ایک سیال کے اندر تیر رہا ہوتا ہے اور اس کا مقام وقوع بدلتا رہتا ہے۔ لیکن کروموسوم پر لوکیشن کی جگہ یعنی اس کا نمبر کبھی نہیں بدلتا۔ اسی بات کو یوں بھی بیان کیا جاسکتا ہے کہ تمام انسانوں کے ڈی این اے ایڈریس ایک سے ہوتے ہیں لیکن ان کے مشمولات کا ایک جیسا ہونا ضروری نہیں ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بنیادی طور پر ایک سے ہونے کے باوجود تمام انسان مختلف بھی ہوتے ہیں۔

لیکن مختلف انواع میں مذکورہ بالا ایڈریس ایک سے نہیں ہوتے۔ مثلاً ہمارے چھیالیس کروموسوموں کے مقابلے میں چمپینزی کے اندر اڑتالیس کروموسوم ہوتے ہیں۔ چونکہ انسان اور چمپینزی کے کروموسوموں کے ایڈریسوں میں مطابقت موجود نہیں چنانچہ ان کے ایک سی لوکیشنوں کے مشمولات کا تقابل ممکن نہیں۔ لیکن انسانوں کی طرح تمام چمپنزیوں کے ایک سے لوکیشن ایڈریس کے مشمولات کا تقابل کیا جاسکتا ہے۔ انسان اور چمپینزی جیسی باہم قریب انواع کے ڈی این اے ٹکڑے بعض اوقات بالکل ایک جیسے ہوتے ہیں۔ لیکن ان کے لئے یکساں ایڈریس سسٹم استعمال نہیں ہوسکتے۔ کسی نوع کی ایک تعریف یوں بھی کی جاسکتی ہے کہ اس کے تمام ارکان کے کروموسوم تعداد میں ایک جیسے ہوتے ہیں اور ان کے کروموسوموں پر ایک سے ایڈریس والی لوکیشنیں پائی جاتی ہیں لیکن لوکیشنوں کے مشمولات تمام افراد میں مختلف ہوتے ہیں۔

مختلف افراد کے ایک سے لوکیشن نمبروں کے مشمولات کے فرق کی وجہ سمجھنے کے لیے جنسی تناسل کی ماہیت کا سمجھنا ضروری ہے۔ ہم انسانوں کے ہر بیضے اور نطفے میں تیئس کروموسوم ہوتے ہیں۔ ہر نطفے کے اندر موجود ایڈریس شدہ لوکیشن دیگر تمام نطفوں کی اس لوکیشن کی مطابقت میں ہے۔ اسی طرح بیضے میں بھی اس طرح کی لوکیشن موجود ہوتی ہے۔ میرے جسم کے دیگر خلیوں میں اسی طرح کے مزید تیئس کروموسوم موجود ہیں اور ان سب پر بھی یہ مخصوص لوکیشن موجود ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہر خلیے میں دونو (9) نمبر کروموسوم موجود ہیں اور دونوں پر 7230 نمبر لوکیشن بھی موجود ہے۔ ان کے مشمولات نوع

کے مختلف افراد میں ایک سے بھی ہوسکتے ہیں اور مختلف بھی۔ تو ہم نے نتیجہ اخذ کیا کہ پیدا ہونے والا ہر نطفہ اور بیضہ اپنی لوکیشنوں کے مشمولات کے اعتبار سے منفرد ہوتا ہے۔ لیکن ایک نوع کی صورت میں ان کا ایڈریس سسٹم ایک سا ہوتا ہے۔

یہ بتایا جا چکا ہے کہ روم صرف ایک بار بدلتا ہے یعنی اسی وقت جب یہ پہلی بار جنم لیتا ہے۔ مختلف انواع میں آنے والی ارتقائی تبدیلیاں دراصل اس امر کا اظہار ہوتی ہیں کہ مختلف ڈی این اے لوکیشنوں کے مشمولات کون سی نئی ممکنہ شکلیں اختیار کر سکتے ہیں۔ ایڈریس کا نظام ایک جیسا رہتا ہے لیکن صدیوں کے دورانیے میں مشمولات بدل جاتے ہیں۔

شاذ و نادر ایسا ہوتا ہے کہ ایڈریسنگ کا نظام از خود بدل جاتا ہے۔ جیسا کہ پہلے بیان ہو چکا ہے کہ چمپینزی میں کروموسوموں کے چوبیس اور انسان میں تئیس جوڑے ہوتے ہیں۔ ہمارا اور چیمپینزی کا جد مشترک تھا۔ چنانچہ ارتقا کے کسی مرحلے پر کروموسوموں کی تعداد میں تبدیلی آئی ہوگی یا تو ایک کروموسوم کم ہوا اور نتیجتاً انسان بن گیا یا پھر ایک کروموسوم زیادہ ہوا اور چمپینزی بنا۔ ظاہر ہے کہ کم از کم کوئی ایک جاندار ضرور وجود میں آیا ہوگا جس کے کروموسوموں کی تعداد اپنے والدین سے کم یا زیادہ رہی ہوگی۔ بعض اوقات پورا جینیاتی نظام بھی بدل گیا ہوگا۔ جیسا کہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے کسی کروموسوم کے ٹکڑوں کے ٹکڑوں کی نقول دوسرے کروموسوموں پر منتقل کر دی جاتی ہیں۔ ہمیں یہ اس لئے علم ہے کہ کروموسوموں پر جگہ جگہ ڈی این اے متن کے ایسے ٹکڑے پائے جاتے ہیں جن کی عبارات ہو بہو ایک جیسی ہوتی ہیں۔

جب کسی کمپیوٹر میں ایک خاص لوکیشن پر سے ہدایات پڑھی جاتی ہیں تو دو طرح کے نتائج ہو سکتے ہیں۔ ممکن ہے کہ اس عبارت کو کسی اور جگہ عین اسی طرح لکھ دیا جائے یا اسے کسی عمل میں بدل دیا جائے۔ دوسری جگہ لکھے جانے کا مطلب نقل سازی ہے۔ یہ تو ہم دیکھ چکے ہیں کہ نیا خلیہ بنتا ہے تو پورے پورے ڈی این اے کی نقل تیار ہوتی ہے لیکن پڑھے جانے کے بعد اس کا عمل میں انتقال ذرا پیچیدہ تصور ہے جب یہ عمل کمپیوٹر میں ہوتا ہے تو یہ پروگرام کی ہدایات بھی ہو سکتی ہیں۔ مثلاً میرے کمپیوٹر کی تین لوکیشنوں 64489 ‘64490 اور 64491 کے صفر اور ایک میں لکھے مشمولات پر عمل ہوتا ہے تو اس کمپیوٹر کے لاؤڈ سپیکر

میں سے ہلکی سی آواز آتی ہے۔ ان تین لوکیشنوں کے مشمولات کو صفر اور اکائی کی صورت میں لکھا جائے تو 11000000 00110000 10101101 اس کا مجموعہ مشمولات ہے۔ لیکن اس مجموعے میں ایسی کوئی شے نہیں جسے کسی آواز کے ساتھ منسوب کیا جا سکے اور نہ ہی یہ سپیکر پر کوئی اثر مرتب کر سکتی ہے۔ اس کا آواز میں منتقل ہو جانا دراصل اس امر پر منحصر ہے کہ کمپیوٹر کو ایک خاص شکل میں وائرنگ دی گئی ہے۔ بالکل اسی طرح ہمارے ڈی این اے میں پائے جانے والے مجموعہ ہدایات پر عملدرآمد ہماری جسمانی ساخت پر منحصر ہے۔ ہماری آنکھ کا رنگ ڈی این اے سے متاثر نہیں ہوتا بلکہ یہ ڈی این اے سے متاثر ہونے والے مختلف رویوں کا مجموعی اثر ہے۔

کسی مخصوص عمل میں ظاہر کئے جانے سے پہلے ڈی این اے کے اندر کوڈ کی شکل میں لکھی گئی ہدایات کا ترجمہ ایک اور واسطے میں کیا جاتا ہے۔ ان ہدایات کی مطابقت میں ایک آر این اے علامتی نظام وجود میں آتا ہے۔ آر این اے بھی چہار حرفی حروف تہجی کی مدد سے لکھا جاتا ہے۔ بعدازاں آر این اے کے اس پیغام کو ایک اور طرح کے پولیمر پیغام میں ڈھالا جا سکتا ہے جسے پولی پیپٹائیڈ یا پروٹین کہا جاتا ہے۔ چونکہ پروٹین بنیادی طور پر امائینو ایسڈوں سے مل کر بنتی ہے چنانچہ اسے پولی امائینو ایسڈ بھی کہا جا سکتا ہے۔ زندہ خلیوں میں بیس طرح کے امائینو ایسڈ موجود ہوتے ہیں۔ تمام حیاتیاتی مالیکیول انہی بیس امائینو ایسڈوں کی مختلف ترتیبوں میں ملاپ سے وجود میں آتے ہیں۔ اگرچہ پروٹین امائینو ایسڈ اکائیوں سے بنے پولیمر ہیں لیکن ان کی شکل لمبوتری نہیں ہوتی بلکہ یہ لپٹ کر ایک پیچیدہ گرہ کی شکل اختیار کر لیتے ہیں جس کی شکل کا انحصار اس امر پر ہے کہ امائینو ایسڈ کس خاص ترتیب میں لگے ہوئے ہیں۔ امائینو ایسڈوں کی اس ترتیب کے متعلق ہدایات ڈی این اے پر موجود ہوتی ہیں اور انہیں آر این اے کی وساطت سے بروئے کار لایا جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ڈی این اے کے اندر ایک جہتی (One Dimensional) زنجیر کی صورت موجود ہدایات سہ جہتی پروٹین مالیکیول پیدا کرتی ہیں۔

جینیاتی کوڈ اپنی اصل میں ڈی این اے یا آر این اے کے (4x4x4) 64 ممکنہ سہ رکنی علامتی گروپوں پر مشتمل ڈکشنری ہے۔ ان سے بیس امائینو ایسڈ یا سٹاپ ریڈنگ علامتیں بنتی ہیں۔ ان سٹاپ ریڈنگ علامتوں میں سے تین رموز اوقاف ہیں۔ ہمارے پاس بیس

امائینو ایسڈ اور چونسٹھ سہ رکنی رموز اوقاف ہیں۔ اسی لئے بعض اوقات امائینو ایسڈوں کے خلاف ایک سہ رکنی سے زیادہ بھی وابستہ ہو سکتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ قطعی طور پر غیر متغیر روم یعنی ڈی این اے پر موجود ترتیب قطعی طور پر ایک مخصوص سہ جہتی پروٹینی ساخت کو جنم دیتی ہے۔ یہ اپنی اصل میں ڈیجیٹل فارمیشن کا ایک نہایت محیر العقول کارنامہ ہے۔ یہاں تک تو جینیاتی انفارمیشن نظام کی کمپیوٹر کے ساتھ مشابہت واضح رہتی ہے لیکن اس کے بعد جسم پر کمپیوٹر کے سے اثرات کا دائرہ نسبتاً تنگ ہوتا چلا جاتا ہے۔

بیکٹریا کے سے چھوٹے خلیے کو بھی ایک بہت بڑی کیمیائی فیکٹری سمجھا جا سکتا ہے۔ ڈی این اے کی ترتیب یعنی جینیں اس فیکٹری میں جاری عملوں پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ وہ اپنا یہ اثر پروٹینی مالیکیولوں کی سہ جہتی ساخت کے اثر سے متعین کرتی ہیں۔ جب ہمیں یہ پتہ ہو کہ دس ملین بیکٹریا کامن پن کے سرے میں سما سکتے ہیں تو ہمیں ان میں سے ہر ایک کے لیے استعمال ہونے والی بہت بڑی کیمیائی فیکٹری کی مماثلت قدرے عجیب سی لگتی ہے لیکن جب ہم یہ دیکھتے ہیں کہ ان میں سے ہر ایک کے اندر موجود انفارمیشن آٹھ سو صفحات پر مشتمل کتاب بنا سکتی ہے تو ہمیں اس فیکٹری کی فہم ہونے لگتی ہے۔ ہر خلیے میں موجود بے شمار مشینیں دراصل بہت بڑے بڑے پروٹین مالیکیول ہیں۔ ان مالیکیولوں میں سے ہر ایک ڈی این اے کے کسی نہ کسی ٹکڑے پر لکھی ہدایات کی مطابقت میں بنا ہے۔ خامرے کہلانے والے پروٹین مالیکیول ان معنوں میں مشینیں ہیں کہ ان میں سے ہر ایک کسی خاص کیمیائی عمل کے وقوع پذیر ہونے کا ذمہ دار ہے۔ ہر مالیکیول ایک مخصوص کیمیائی مادے کی پیداوار کا ذمہ دار ہے۔ اس پیداوار کے لیے استعمال ہونے والا خام مال خلیے میں ہر وقت دستیاب ہوتا ہے۔ ان پروٹینی مشینوں کی جسامت کا اندازہ یوں کیا جا سکتا ہے کہ یہ کم و بیش چھ ہزار ایٹموں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ایک خلیے میں ایسے کوئی ایک ملین اوزار ہوتے ہیں اور ان کی کوئی دو ہزار کے قریب مختلف اقسام ہیں۔ ان دو ہزار میں سے ہر مالیکیولی مشین ایک مخصوص عمل کی ذمہ دار ہے۔ ان خامروں کی کیمیائی پیداوار خلیے کی مخصوص شکل اور رویے کا تعین کرتی ہے۔

چونکہ تمام جسمانی خلیوں میں وہی ایک سی جینیں پائی جاتی ہیں چنانچہ ہمیں حیرت ہوتی ہے کہ یہ سب خلیے کس طرح مختلف ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ خلیوں کی مختلف اقسام میں مختلف جینوں کو پڑھا جاتا ہے اور باقی کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جگر کے

خلیوں میں ڈی این اے روم پر درج ان ہدایات کو نظرانداز کر دیا جاتا ہے جن کا تعلق گردوں کے خلیوں کی پیداوار سے ہے اور اس امر کا معکوس بھی درست ہے۔ کسی خلیے کی ساخت اور اس کے رویے کا اظہار اس امر پر ہے کہ اس کے اندر کن جینوں کو پڑھا اور پھر ہدایات کو پروٹینی پیداوار میں بدلا گیا ہے۔ مزید آگے چل کر پڑھی گئی جینوں کا انحصار اس امر پر ہوتا ہے کہ خلیے کے اندر کون کون سے کیمیائی مادے پہلے سے موجود ہیں۔ اور موجود کیمیائی مادوں کا انحصار جزواً اس امر پر ہوتا ہے کہ خلیے میں اس سے پہلے کون سی جینوں کو پڑھا گیا اور جزواً اس امر پر کہ ہمسائیگی میں کون سے خلیے موجود ہیں۔ جب ایک خلیہ بٹ کر دو حصوں میں بدلتا ہے تو ضروری نہیں کہ بننے والے دو نئے خلیے بالکل ایک جیسے ہوں۔ بیضے کی بارآوری کے عمل میں بعض کیمیائی مادے خلیے کے ایک سرے پر اور بعض دوسرے سرے پر جمع ہو جاتے ہیں۔ جب تقطیب شدہ یہ خلیہ بٹتا ہے تو نئے بننے والے خلیوں کے حصے میں ایک جیسے کیمیائی مرکبات ایک جیسی مقدار میں نہیں آتے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ نئے بننے والے ان خلیوں میں ایک سی جینیں نہیں پڑھی جائیں گی اور یوں دو مختلف خلیوں کا ظہور ہوگا۔ جسمانی اعضاء کی جسامت' ان کی اشکال' دماغ کی وائرنگ اور اس کے رویے کے نمونے کا انحصار مختلف خلیوں کے باہمی تعاملات کا بالواسطہ اظہار ہے۔

اس باب میں ایک لفظ عمل (Action) استعمال ہوا ہے جب یہ لفظ کوئی جینیات دان استعمال کرتا ہے تو دراصل وہ جین کے فینوٹائپ (Phenotype) اثر کو بیان کر رہا ہوتا ہے۔ کسی جانور کا تمام تر قابل مشاہدہ رویہ' خصائص اور ساخت فینوٹائپ اثرات کہلاتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ پہلے پہل ڈی این اے مقامی سطح پر کچھ اثرات مرتب کرتی ہے اور خلیے کے رویے اور شکل کا تعین کرتی ہے۔ یہی مجموعی اثر پورے جاندار کے رویہ کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ یہ ڈی این اے میں موجود انفارمیشن کے پڑھنے کا ایک طریقہ ہے۔ دوسرا طریقہ یہ ہے کہ اسے ایک نئے ڈی این اے کے بنانے میں استعمال کیا جائے۔

ڈی این اے انفارمیشن کی ترسیل کے ان دو طریقوں میں ایک واضح فرق ہے۔ جس کے باعث ایک کو عمودی اور دوسرے کو افقی ترسیل کہتے ہیں۔ انفارمیشن کی ایک ترسیل وہ ہے جس میں نئے بننے والے نطفے اور بیضے کو جینیاتی انفارمیشن مہیا کی جاتی ہے۔ یہ عمودی ترسیل ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ مستقبل کی نسلوں کو انفارمیشن کی فراہمی عموداً ہوتی ہے۔ اسے آر

کا ئیوڈ ی این اے کہا جاتا ہے اس کے لامحدود طور پر جاری رہنے کا امکان ہوتا ہے۔ جن خلیوں کو ڈی این اے اس طرح نسل بعد نسل منتقل ہوتا ہے وہ مل کر عمودی خط بناتے ہیں۔ ڈی این اے کی دوسری ترسیل افقاً ہوتی ہے۔ یہ ترسیل کسی جنین یا بالغ جسم میں بننے والے نئے خلیوں کے مابین ہوتی ہے۔ اس طرح کی ترسیل بننے والے جسم کی شکل اور رویے پر اثر ڈالتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ افقی ترسیل کا تعلق نشوونما اور بڑھوتری کے ساتھ ہے جبکہ عمودی ترسیل تناسل کی ذمہ دار ہے۔

فطری انتخاب دراصل اس امر کا دوسرا نام ہے کہ بقا کی جدوجہد میں مصروف باہم مقابل ڈی این اے میں سے کون سا عموداً منتقل ہونے میں کامیاب ہوتا ہے۔ باہم متحارب ڈی این اے سے ہماری مراد کسی ایک نوع کے کروموسوموں پر کسی خاص ایڈریس کے متبادل مشمولات ہیں۔ کچھ جینیں اس جینیاتی ریکارڈ میں رہنے کے لیے زیادہ بہتر صلاحیتوں کا مظاہرہ کرتی ہیں اور نتیجتاً اپنی مقابل جینوں پر فاتح رہتی ہیں۔ اس کی مثال یوں دی جا سکتی ہے کہ شیروں میں ایک مخصوص جین کا تعلق جبڑے کے پٹھوں سے ہے اور اس کے تحت بننے والے پٹھے متحارب اور متبادل دوسری جین کے مقابلے میں زیادہ کارگر ہیں۔ اسی طرح اس جین کا حامل شیر دوسری جین کے مقابلے میں اپنی تعداد بڑھاتا چلا جائے گا۔ ظاہر ہے کہ نسبتاً تیز دانتوں کی ذمہ دار جین کا پھیلاؤ زیادہ ہو گا۔ یوں دیکھا جائے تو اصل فتح اس مخصوص جین کی ہے کہ اس نے اپنی ترسیل زیادہ بہتر طور پر کی ہے۔

معلومات کا ذخیرہ کرنے کے حوالے سے ڈی این اے کی گنجائش حیران کن طور پر زیادہ ہے۔ بہت سے پودوں اور جانوروں میں ہسٹون H4 نامی جین پائی جاتی ہے۔ اس میں پایا جانے والا متن تین سو چھ حروف میں لکھا گیا ہے۔ البتہ مختلف انواع میں اس جین کا ایڈریس مختلف ہوتا ہے لیکن اتنے حروف کی عبارت ہی ایسی اہمیت کی حامل ہے کہ گائے اور مٹر میں موجود اس جین کے متن میں صرف دو حرفوں کا فرق ہے۔ جانداروں کی یہ دونوں انواع کوئی ایک ہزار سے دو ہزار بلین سال پہلے الگ ہوئی تھیں۔ ہم انسانوں کے لیے وقت کا یہ دورانیہ ناقابل تصور ہے۔ دیکھنے کی اصل بات یہ ہے کہ اوسطاً کوئی ڈیڑھ بلین سال کے دوران ان دونوں انواع نے اپنا اپنا یہ متن بالکل درست حالت میں برقرار رکھا ہے۔ خیال رہے کہ پتھر پر کھدے حروف بھی محض چند صدیوں میں گھس جاتے ہیں اور ان کی

شناخت نہیں ہو پاتی۔

اگر اس امر کو پیش نظر رکھیں کہ یہ مواد لاکھوں بار نسل بعد نسل نقل ہوتا رہا تو اس کا محفوظ رہ جانا زیادہ حیران کن نظر آنے لگتا ہے۔ قدرے چھوٹی سطح پر یہ معاملہ یہودیوں کے مقدس صحائف کا سا ہے جنہوں نے ہر اسی سال کے بعد اپنے صحائف کی از سر نو نقول سازی کا رواج اپنا لیا تھا۔ اگرچہ درست اندازہ لگانا مشکل ہے لیکن مشترکہ جد کے بعد سے دونوں انواع میں اس کی نقول کوئی بیس بلین بار تیار ہوئی ہوں گی۔ بیس بلین نقول کے بعد بھی متن کے ننانوے فیصد کا غیر متغیر رہنا واقعی بے مثال عمل ہے۔ ان سطروں کو ایک دوسرے کے ساتھ ملا کر رکھا جائے تو زمین کے گرد پانچ سو چکر بنتے ہیں۔ ہمیں اندازہ ہوتا ہے کہ اصل پیغام کی صحت کا اہتمام کس طرح کیا گیا تھا۔

مذکورہ بالا امر کو ایک اور طرح سے بھی بیان کیا جا سکتا ہے۔ فرض کریں کہ یہی نقل سازی ٹائپسٹوں کے سپرد ہوتی تو اتنی صحت برقرار رکھنے کے لیے اسے ایک ٹریلین حرفوں میں فقط ایک غلطی کا اہتمام کرنا پڑتا۔ دوسرے الفاظ میں وہ ایک نشست میں بائبل کے اڑھائی لاکھ نسخے ٹائپ کرے اور فقط ایک حرف کی غلطی ہونے دے۔ ہماری حقیقی زندگی میں یہ امر ناممکنات میں سے نظر آتا ہے۔ ایک بہت اچھے سیکرٹری کے ہاں غلطی کا تناسب اوسطاً ایک غلطی فی صفحہ ہے۔ ہسٹون H4 جین کی نقل سازی کے مقابلے میں غلطی کی یہ شرح کوئی نصف بلین گنا زیادہ ہے۔ اگر یہی کام بیس ملین سیکرٹریوں پر مشتمل لائن کرتی تو دس ہزارویں سیکرٹری تک آتے آتے اصل مواد کا صرف ایک فیصد باقی بچا ہوتا۔ دوسرے الفاظ میں کل سیکرٹریوں کی کل تعداد کے 99.9999 فیصد کی نظر سے اصل متن کی ایک سطر بھی نہ گزرتی۔ مذکورہ بالا تقابل کرتے ہوئے ذہن میں رہنا چاہئے کہ مذکورہ جین میں ہونے والے تغیر پر فطری انتخاب کی نگرانی موجود تھی۔ یہ جین تقریباً تمام جانداروں میں پائی جاتی ہے اور کروموسوموں کی ساخت کے ساتھ وابستہ ہے۔ ظاہر ہے کہ بے شمار بار اس جین کی غلط نقول تیار ہوئی ہوں گی لیکن غلط نقل کا حامل جانور یا تو زندہ نہ رہ پایا یا پھر کم از کم نسل کشی کا اہل نہیں تھا۔ یہ بالکل اسی طرح کا امر ہے جیسے ہماری مذکورہ بالا سیکرٹریوں کی قطار میں سے ہر ایک کی پشت پر ایک آٹومیٹک گن اور فالتو سیکرٹری موجود ہے۔ جونہی کسی سیکرٹری کے پاس پچھلے سیکرٹری سے مواد پہنچتا ہے گن تیاری کی حالت میں آ جاتی ہے۔ متن کی غلطی

ہوتے ہی یہ سیکرٹری قتل کر دیا جاتا ہے اور اس کی جگہ نیا سیکرٹری لے لیتا ہے۔ یوں اہتمام کیا جاتا ہے کہ ہر سیکرٹری تک صرف درست نقل ہی پہنچنے پائے۔ یہ حساب بھی لگایا جا سکتا ہے کہ کسی ایک حرف کے غلط طور پر نقل ہو جانے کا امکان ایک بلین میں صرف ایک ہے۔

یہ امر بھی قابل غور ہے کہ ہسٹون H4 کی نقل سازی میں کارفرما صحت کا اہتمام استثنائی طور پر زیادہ کڑا ہے۔ یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ فطری انتخاب دوسری جینوں کے مقابلے میں اس میں ہونے والی غلطی کو معاف کرنے پر تیار نہیں۔ بعض جینوں میں آنے والی تبدیلی کو بڑی حد تک نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ مثلاً فیبر ینو پیپٹائیڈ میں ارتقا کی شرح تقریباً میوٹیشن کی شرح کے برابر ہے۔ اس سے ایک نتیجہ یہ بھی اخذ کیا جا سکتا ہے کہ اس خاص پروٹین میں آنے والی تبدیلی جاندار کی بقا پر کچھ زیادہ اثر نہیں ڈالتی۔ ہیموگلوبن کی تعمیر کے ساتھ وابستہ جین کی شرح تغیر ہسٹون H4 اور فیبر ینو پیپٹائیڈ کے بین بین ہے۔ جسم کے اندر ہیموگلوبن کا فعل نہایت اہم ہے لیکن لگتا ہے کہ اس کی قدرے مختلف شکلیں اس کے ساتھ مخصوص کام ایک سی کارکردگی کے ساتھ انجام دیتی ہیں۔

یہاں ایک امر قدرے متناقض نظر آتا ہے اور مزید غور و فکر کا متقاضی ہے۔ ہم نے دیکھا کہ فطری انتخاب ہسٹون میں معمولی سا ردوبدل بھی نظر انداز نہیں کرتی۔ اس کے برعکس سب سے تیز رفتار تغیر فیبر ینو پیپٹائیڈ میں ہوتا ہے اور اس تغیر کی شرح اتنی زیادہ ہے گویا فطری انتخاب اس پر توجہ ہی نہیں دیتا۔ اسی لئے اس مالیکیول میں تغیر میوٹیشن کی شرح کے برابر ہوتا ہے۔ اسی بات کو یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ فطری انتخاب اس میں ہونے والے کسی بھی تغیر کو چھانٹ کر الگ نہیں کرتا۔ متناقضہ یہ ہے کہ ہم فطری انتخاب کو قدرت میں ہونے والی ارتقائی تبدیلیوں کا محرک سمجھتے ہیں اور مانتے ہیں کہ اس کی عدم موجودگی میں ارتقا ممکن نہیں لیکن اگر ہمیں پتہ چلے کہ انتخابی دباؤ بڑھ گیا ہے تو ہمیں یہی نتیجہ اخذ کرنا ہوگا کہ ارتقائی عمل تیز تر ہو گیا ہے۔ لیکن دوسری طرف ہم دیکھتے ہیں کہ فطری انتخاب ہی تغیر کے عمل پر روک کی قوت لگاتا ہے۔ اگر فطری انتخاب موجود نہ ہو تو ارتقا کا عمل کسی خاص سمت میں نہیں ہو سکتا اور ارتقا کی رفتار میوٹیشنی تغیر کی رفتار کے برابر ہو گی۔ اگر فطری انتخاب موجود نہ ہو تو ارتقا کا عمل تغیر کے ہم معنی قرار پائے گا۔

درحقیقت مذکورہ بالا متناقضہ موجود نہیں ہے۔ ہم نے نتیجہ اخذ کیا تھا کہ اگر فطری انتخاب

موجود نہ ہوتو میوٹیشن کی شرح ارتقا کی رفتار کا تعین کرے گی۔ فطری انتخاب تو فقط یہ کرتا ہے کہ میوٹیشن میں بننے والی نئی انواع میں سے چند کو زندہ رہنے دیتا ہے اور باقی سب کو ختم کرتا چلا جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ارتقا کی حد رفتار کا تعین میوٹیشن کی رفتار سے ہوتا ہے۔ ارتقا کی رفتار کبھی میوٹیشن کی رفتار سے زیادہ نہیں ہو سکتی۔ ہم کتاب کے ساتویں باب میں تفصیلاً بات کریں گے کہ میوٹیشن کا عمل اپنی اصل میں تعمیری ہے۔ اسی عمل سے طے ہوتا ہے کہ آگے چلنے والی انواع نہایت بہتر طریقے سے ماحول کے ساتھ مطابقت میں ہیں۔

میوٹیشن کا عمل بھی کچھ ایسا تیز نہیں ہے۔ کہنے کا مقصد یہ ہے کہ اگر فطری انتخاب نہ بھی ہوتا تو ڈی این اے کوڈ کی درست نقلیں ممکن تھیں اگرچہ صحت کا وہ معیار قائم نہ ہو پاتا۔ ایک اندازہ ہے کہ اگر فطری انتخاب نہ ہوتا تو ہر پانچ ملین نقول کے بعد ڈی این اے کے متن میں ایک فیصد کی غلطی ہوتی۔ فطری انتخاب کی عدم موجودگی میں ہمارے مفروضہ بالا ٹائپسٹوں کو پوری بائبل کی لکھائی کے دوران زیادہ سے زیادہ ایک غلطی کی اجازت تھی۔ ان میں سے ہر ٹائپسٹ کو ہمارے دفاتر میں کام کرنے والے عام ٹائپسٹوں کے مقابلے میں چار سو پچاس گنا زیادہ اہل ہونا چاہئے۔

یاد رہے کہ ہم نے اپنے مفروضہ ٹائپسٹوں کو پروف ریڈنگ کی سہولت مہیا نہیں کی لیکن ڈی این اے کی نقول سازی کے عمل میں غلطی کی نشاندہی اور اسے درست کرنے کے خودکار طریقے موجود ہیں۔ ان طریقوں کی عدم موجودگی میں ایسی صحت کی حامل نقول مہیا نہیں ہو سکتیں۔ خیال رہے کہ ڈی این اے پروف ریڈنگ ہماری روزمرہ کی پروف ریڈنگ کے برعکس متن لکھے جانے کے بعد نہیں ہوتی۔ یہ پروف ریڈنگ نقل سازی کے عمل کے ساتھ ساتھ چلتی ہے۔ پھر ڈی این اے بنانے والے مالیکیول ہماری کتابوں کے حروف' الفاظ اور سطروں کی طرح ساکن نہیں ہیں۔ یہ ہمہ وقت دوسرے مالیکیولوں کے ساتھ ٹکراتے رہتے ہیں اور ان میں ارتعاش موجود ہوتا ہے۔ چنانچہ ان کی پروف ریڈنگ کا آغاز تحریر کے ساتھ ہونا چاہئے۔ مالیکیولی ساخت کے باعث ڈی این اے کا ارتعاش نظرانداز نہیں کیا جا سکتا۔ یہی وجہ ہے کہ زندہ اجسام میں موجود ڈی این اے ٹوٹتا پھوٹتا اور مرمت ہوتا رہتا ہے۔ چوبیس گھنٹے میں انسانی جسم کے اندر ڈی این اے کے متن کے تقریباً پانچ ہزار حروف گر جاتے ہیں اور ان کی جگہ فوراً نئے حروف لگا دیئے جاتے ہیں۔ متن کی پروف ریڈنگ اپنی

اصل میں ڈی این اے کی مرمت کے نظام کی مدد سے بروئے کار آتی ہے۔

مذکورہ بالا مفروضات سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ڈی این اے میں بے شمار معلومات ذخیرہ ہو سکتی ہیں۔ یہ معلومات نہ صرف ذخیرہ ہوتی ہیں بلکہ لمبے عرصے تک ان کا نمونہ بھی بلاتغیر محفوظ رہتا ہے۔ ان تمام باتوں سے کیا نتیجہ اخذ ہوتا ہے؟ یہ نتیجہ حیات کے متعلق ایک انتہائی بنیادی سچائی کی نشاندہی کرتا ہے کہ تمام زندہ جاندار دراصل ڈی این اے کے لیے جیتے ہیں نہ کہ ڈی این اے ان کے لیے وجود میں آیا ہے۔ اوپر ہم نے ڈی این اے کی عمر کا تخمینہ لگایا تھا۔ کسی بھی نوع کے ایک رکن کے دورانیہ حیات کو سامنے رکھ کر دیکھیں تو ہمیں اپنی عمر نہایت مختصر لگتی ہے اور ساتھ ہی احساس ہوتا ہے کہ ڈی این اے ازل سے موجود ہے اور ابد تک رہے گا۔ ڈی این اے کی زندگی کا دورانیہ سینکڑوں ملین سال ہوسکتا ہے۔ یوں باآسانی کہا جا سکتا ہے کہ فرد کی عمر کے مقابلے میں ڈی این اے کی عمر دس ہزار گنا سے لے کر ملینیوں گنا تک ہوسکتی ہے۔ یوں لگتا ہے کہ ہر فرد ڈی این اے کو اپنی پچھلی نسل سے لے کر اپنی اگلی نسل کو منتقل کرنے کا فریضہ سرانجام دیتا ہے اور بس۔

دنیا موجود اشیاء سے بھری پڑی ہے۔ چیزیں اس لئے موجود ہیں کہ یا تو وہ حال ہی میں بنی ہیں یا پھر ان میں ایسی صلاحیت موجود ہے کہ یہ اپنا استقرار کر سکتی ہیں۔ چٹانیں کوئی فوراً نہیں بن گئی تھیں۔ انہوں نے بھی اپنے وجود کو یہ شکل رفتہ رفتہ دی تھی۔ ان کے وجود رہنے کی وجہ ان کا پائیدار ہونا ہے بصورت دیگر یہ فقط ریت ہوتیں۔ دوسری طرف شبنم کے قطرے بھی بنتے ہیں۔ وہ محض اس لئے بن پاتے ہیں کہ تب شرح تبخیر کافی کم تھی۔ ایک مرتبہ بن چکنے پر بھی وہ بہت جلد تحلیل ہو جاتے ہیں۔ ہم نے ان مفروضات سے ایک نتیجہ اخذ کیا ہے کہ اوس کی بوندوں جیسی بیش امکانی شے کے نیست و نابود ہو جانے کے امکانات ان چیزوں سے بہت زیادہ ہوتے ہیں جن کے وجود میں آنے کے امکانات نسبتاً کم ہوتے ہیں۔ مثلاً چٹانوں کے وجود میں آنے کے امکانات بہت کم ہیں لیکن وجود میں آ چکنے کے بعد اس کے موجود رہنے کے امکانات نسبتاً بہت زیادہ ہوتے ہیں۔

ڈی این اے دونوں طرح کی چیزوں سے ان کے اچھے خصائص لے لیتا ہے۔ بطور طبیعی وجود کے دیکھا جائے تو ڈی این اے مالیکیول شبنم کے قطروں جیسے ہیں۔ موزوں حالات میں یہ خاصی رفتار سے وجود میں آتے ہیں لیکن ان میں سے کوئی بھی دیر تک موجود

نہیں رہتا۔ یعنی ان کے اندر چٹان کی سی پائیداری موجود نہیں لیکن اس کے باوجود ان کے اندر موجود انفارمیشن ملینوں اور بلینوں سال سے موجود ہے۔ شبنم کے قطرے اور ڈی این اے میں بنیادی فرق یہ ہے کہ شبنم کے نئے قطرے پرانے قطروں سے جنم نہیں لیتے۔ ان میں کوئی نسلی سلسلے بھی موجود نہیں ہوتے اور اسی لئے یہ پیغام کی ترسیل کے اہل نہیں ہیں۔ مختصر یہ کہ شبنم کے قطرے لمحاتی پیداوار ہیں اور ازخود وجود میں آتے ہیں جبکہ ڈی این اے صرف پہلے سے موجود ڈی این اے سے ہی وجود میں آ سکتا ہے۔ ڈی این اے کی پائیداری بلکہ یوں کہہ لیجیے کہ ڈی این اے میں موجود پیغام کی پائیداری پتھروں کی پائیداری اور شبنم کے قطروں کی از خود پیدائش سے مختلف طرح کی ہے۔ یقیناً ڈی این اے مالیکیول کے وجود کے کچھ معانی ضرور ہیں۔ اگرچہ ہم یہ معانی نہیں جانتے لیکن اتنا ضرور واضح ہے کہ یہ زندگی کے منظرنامہ پر رہنے کی سعی کرتا ہے اور اس سعی کے لیے صلاحیت بھی رکھتا ہے۔ دنیا کے منظرنامے پر موجود رہنے کے لیے اس کی صلاحیتوں میں سے ایک اسے مکان کے ساتھ ساتھ زمان میں موجود رہنے میں بھی مدد دیتی ہے۔ اس کی ان صلاحیتوں میں سے نمایاں ترین یہ ہے کہ یہ اپنی باربرداری کے لیے مجھ اور آپ جیسی مشینیں بنا سکتا ہے اور یہ مشینیں کائنات کی پیچیدہ ترین اشیاء ہیں۔ یہ انداز فکر کس حد تک درست ہوسکتا ہے اس کا جائزہ لینا پڑے گا۔

اگر دنیا میں کسی تجمیعی انتخاب کو وقوع پذیر ہونا ہے تو بنیادی مسالے سے لیس وجودوں کا سلسلہ ناگزیر ہے۔ ہمیں یہ امر ذہن میں رکھنا چاہئے کہ سب سے پہلے یہ مسالہ زمین پر ازخود وجود میں آیا ہوگا۔ بصورت دیگر نہ فطری انتخاب ہوتا' نہ ہی تجمیعی عمل اور ظاہر ہے کہ حیات بھی نہ ہوتی۔ خیال رہے کہ یہاں ہم ڈی این اے کا ذکر کسی مخصوص حوالے سے نہیں کر رہے بلکہ ہماری مراد ایسے بنیادی مسالے سے ہے جس کے بغیر کائنات کے کسی بھی حصے میں حیات موجود نہیں ہوسکتی۔ جب پیغمبر ازاقیل کا گزر استخوانی وادی سے ہوا تو اس نے پڑھ کر ان پر پھونکا اور وہ باہم جڑ گئیں لیکن ان میں نفس حیات موجود نہیں۔ دوسرے الفاظ میں یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ ان کے اندر حیاتی قوت نہیں ڈالی گئی تھی۔ ایک مردہ پودے میں وہ تمام بنیادی عناصر موجود ہوتے ہیں جو زندہ پودوں میں موجود ہیں لیکن ایٹموں اور مالیکیولوں کے اس اجتماع میں نشوونما کی صلاحیت موجود نہیں۔ طبعی قوانین کے تحت مختلف

اجزاء متحد ہوتے اور بکھرتے رہتے ہیں لیکن ان میں حیات موجود نہیں ہوتی۔

ازاقیل پیغمبر نے چاروں ہواؤں کو بلایا اور حکم دیا کہ اس استخوانی ڈھانچے میں روح پھونکیں۔ آپ کیا سمجھتے ہیں کہ وہ کون سی شے ہے جو زندہ پودے کو مردہ سے متمیز کرتی ہے۔ زندہ کی یہ خاصیت نہ تو کوئی نفس حیات ہے اور نہ ہی کوئی آب حیات یا نفس مسیحا۔ اپنی اصل میں یہ تجمیعی عمل اور انتخاب کا بنیادی ترکیبی جزو ہے۔ کسی نہ کسی طرح جانے پہچانے طبیعی قوانین کے تحت ہی ایسے اجسام وجود میں آئے جن میں خود اپنی نقل کرنے کی اہلیت موجود تھی۔ میں ترجیحاً انہیں نقل ساز کہنا پسند کروں گا۔ اگرچہ حیات کی جس شکل کو ہم جانتے ہیں اس میں یہ کام فقط ڈی این اے کر سکتا ہے لیکن اس کی جگہ اپنی نقل کی اہلیت رکھنے والا کوئی بھی مالیکیول موجود ہو سکتا تھا۔ یہ کچھ زیادہ قرین قیاس نہیں کہ ہمارے آج کے خلیے میں موجود معاون مالیکیولوں کی عدم موجودگی میں بھی ڈی این اے اپنے پورے خصائص کے ساتھ بن جاتا۔ پہلے پہل اپنی نقل کرنے کے اہل وجود میں آنے والے مالیکیول یقیناً سادہ ہوں گے۔

حیات کے دیگر دو ضروری مسالے اور بھی ہیں جو بالعموم نقل ساز کے ساتھ از خود وجود میں آجاتے ہیں۔ جیسا کہ اوپر بھی بحث ہو چکی ہے اس سطح کی نقل سازی میں بھی غلطیاں ہو سکتی ہیں۔ پہلا نقل ساز وجود میں آیا تو پروف ریڈنگ کا نظام موجود نہیں تھا۔ صاف ظاہر ہے کہ اس دور کے نقول ساز بے شمار غلطیاں کرتے ہوں گے۔ ظاہر ہے کہ ان میں سے کچھ نقل سازوں میں اپنے مستقبل پر اثر انداز ہونے کی صلاحیت موجود تھی۔ یہی حقیقت ایک اور طرح سے بھی بیان ہو سکتی ہے کہ ان مالیکیولوں کے کچھ خصائص کو ان کی نقل سازی کے امکانات پر اثر انداز ہونا چاہئے۔

نقل ساز کی تیار کردہ تمام نقول باہم بالکل ایک جیسی ہوتی ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس طرح کا نقل ساز نہایت طویل جدی سلسلے کا رکن ہو سکتا ہے۔ ہر نقل خام مال سے بنے گی۔ خام مال نسبتاً چھوٹے مالیکیولی ٹکڑے ہیں۔ شروع شروع کے یہ نقل ساز سانچے کی ح عمل کرتے تھے۔ خام مال کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے اس سانچے میں گرتے چلے تے ہیں اور بالآخر ایک خاص شکل اختیار کر لیتے ہیں پھر نقل الگ ہو جاتی ہے اور خود بھی بطور سانچہ کام کرنے لگتی ہے۔ یوں نقل سازوں کی آبادی بڑھتی رہتی ہے۔ ظاہر ہے کہ یہ

سلسلہ کسی خاص جگہ پر لامحدود طور پر جاری نہیں رہ سکتا کیونکہ بالآخر خام مال ختم ہو جائے گا اور یہ عمل بھی رک جائے گا۔

اب حیات کے بنیادی ترین اجزاء میں سے دوسرے کی بات ہوگی۔ اوپر بیان کی گئی نقل سازی میں غلطیاں ہوتی رہتی ہوں گی کیونکہ جب بھی نقول تیار ہوتی ہیں غلطی کا ہونا ناگزیر ہے۔ ہاں البتہ اس امکان کو کم از کم ضرور کیا جا سکتا ہے۔ ظاہر ہے کہ ہمارا آج کا نقل ساز یعنی ڈی این اے خاصی ترقی یافتہ نقل سازی کا انتظام ہے اور اس میں پروف ریڈنگ کا بندوبست بہت عمدہ ہے جو نسلوں کی کاوشوں کا نتیجہ ہے۔ اس کے مقابلے میں جس نقل ساز کی ہم بات کرتے ہیں خاصا بے ڈھب تھا۔ ہم اوپر ہونے والے نقول سازی کے کام کا پھر سے جائزہ لیتے ہیں۔ دیکھنا یہ ہے کہ نقل سازی میں غلطیوں کے نتیجے میں بننے والی نقول کے ساتھ کیا سلوک کیا جاتا ہے۔ غالب امکان ہے کہ ان میں سے غلطی کا شکار ہونے والے نقل سازوں کی بطور نقل ساز صلاحیت ختم ہو جاتی ہے۔ یوں کہا جا سکتا ہے کہ تیار ہونے والی غلط نقول مزید نقول نہیں بنائیں گی اور یوں غلطی انہی نقل سازوں تک محدود رہے گی۔ البتہ کچھ نقل ساز نقل کی غلطی کے باوجود باقی رہتے ہیں اور ان کی نقل سازی کی صلاحیت بھی ختم نہیں ہوتی۔ ان کی نسل بھی آگے چلتی ہے۔ ہمیں لفظ "غلطی" کو خرابی کے معنوں میں نہیں لینا چاہئے بس ایک غلطی بلکہ تغیر سمجھا جائے گا۔ ممکن ہے کہ غلطی کے نتیجے میں بہتر نقل ساز بھی وجود میں آ سکتا ہے۔ اچھا کھانے کا ذوق رکھنے والے جانتے ہیں کہ بعض نہایت لذیذ کھانے بنیادی طور پر ترکیبی غلطی سے بنے اور مقبول ہو جانے پر یہ غلطی نہ رہا بلکہ راز بن گیا۔ یوں کہا جا سکتا ہے کہ اول اول کے نقل ساز کے زیادہ تر متغیرات ضائع ہو گئے لیکن کچھ اپنے اجداد سے بھی بہتر نکلے۔

لیکن یہاں بہتر سے کیا مراد ہے؟ ظاہر ہے کہ ہماری بحث کے تناظر میں بہتر ہونے کا مطلب اپنی نقول سازی کی زیادہ اہلیت ہے۔ اس اہلیت کا عملی نتیجہ کیا نکلے گا؟ اس سوال کا جواب دینے کی کوشش میں ہم تیسرے جزو ترکیبی سے متعارف ہوں گے۔ میں اسے گرفت کا نام دوں گا اور وجہ تسمیہ آپ پر جلد ہی کھل جائے گی۔ اوپر ہم نے دیکھا تھا کہ نقل سازی کے آخری مرحلے میں بننے والی نقل اصل سانچے سے الگ ہو جاتی ہے۔ اس عمل میں لگنے والے وقت کا انحصار اس امر پر ہے کہ سانچے کی گرفت کتنی ہے۔ زیادہ گرفت والا

سانچا اپنے مواد کو ایک گھنٹے میں چھوڑ دے گا جبکہ کم گرفت کا حامل ایک سیکنڈ سے بھی کم وقت میں۔ باقی حالات ایک سے رہیں تو آبادی پر ان میں سے کون غالب آ جائے گا؟ اگر تو سانچے کی گرفت ہی واحد فیصلہ کن امر ہے تو پھر زیادہ دیر تک گرفت کرنے والا نقل ساز مغلوب ہوتا چلا جائے گا۔ یہ نتیجہ بھی اخذ کیا جا سکتا ہے کہ ارتقا کا رجحان کم گرفت کی طرف ہوگا۔

ٹیسٹ ٹیوب میں اس طرح کا بنیادی سا فطری انتخابی تجربہ کیا جا چکا ہے۔ Q۔ بیٹا نامی ایک وائرس آنتوں میں پائے جانے والے ایک بیکٹر یا E کولائی کا طفیلیہ ہے۔ وائرس کا ڈی این اے نہیں ہوتا بلکہ اس میں آر این اے کا ایک دھاگہ نما ٹکڑا پایا جاتا ہے۔ اس کا آر این اے اپنی نقول ڈی این اے کی طرح ہی بناتا ہے۔

ایک عام خلیے میں پروٹین مالیکیول تالیف کرنے کے لیے ضروری ہدایات کا انتقال آر این اے کے ذریعے ہوتا ہے۔ یوں سمجھ لیجیے کہ ڈی این اے ناگزیر اور تمام تر ہدایات کا اصل مینوئل ہے اور اسے بڑی حفاظت کے ساتھ خلیے کے آرکائیوز میں رکھا گیا ہے۔ ان قیمتی دستاویزات کو براہ راست استعمال کرنے کی بجائے آر این اے کی وساطت سے برتا جاتا ہے۔ خلیے کے اندر آر این اے مالیکیول بنانے کا انتظام موجود ہوتا ہے لیکن خود بیکٹر یا کو اس کی ضرورت نہیں ہوتی۔ آر این اے بنانے کے اسی انتظام کے باعث اور واسطے سے وائرس اس کے اندر چلا آتا ہے۔ وائرس کا فعال ترین حصہ آر این اے ہے۔ بظاہر اسے خلیے کے اندر موجود دوسرے آر این اے سے متمیز نہیں کیا جا سکتا لیکن وائرس کا آر این اے ایک نہایت بنیادی اعتبار سے دوسرے آر این اے سے مختلف ہے۔ اس آر این اے میں آر این اے نقل ساز بنانے کی صلاحیت موجود ہے اور وہ اس صلاحیت سے کام لیتے ہوئے اور بیکٹر یا کا خام مال استعمال کرتے ہوئے آر این اے بناتا چلا جاتا ہے۔ یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ وائرس کا آر این اے بیکٹر یا کی فیکٹری ہائی جیک کر لیتا ہے۔ اگر آپ اپنی فیکٹری میں ایسی مشینیں لگا لیتے ہیں جن میں فراہم کئے گئے کسی بھی ڈیزائن کے مطابق شے بنانے کی صلاحیت موجود ہے تو جلد یا بدیر ایک ایسا نقشہ بھی وجود میں آ جائے گا جو مشینوں سے خود اپنی نقول تیار کروانے لگے گا۔ یہ بلیو پرنٹ ایسی صلاحیت بھی رکھتا ہے کہ کسی مشین سے خود اس کی نقل تیار کروا سکے۔ جب یہ مرحلہ آ جاتا ہے تو ایک بار شروع ہونے کے بعد

زیادہ سے زیادہ مشینیں اپنی نقلیں پیدا کرتی چلی جاتی ہیں۔ بالآخر متاثرہ بیکٹر یا پھٹ جاتا ہے اور آزاد ہونے والے ملینوں بیکٹر یا دوسرے بیکٹر یاؤں کو متاثر کرنے لگتے ہیں۔ اس وائرس کے دورحیات کی اتنی تفصیل میرے خیال میں کافی ہے۔

میں نے آر این اے نقل ساز (آر این اے ریپلیکیز) اور آر این اے کا ذکر بالترتیب بطور مشین اور بلیو پرنٹ کیا ہے لیکن ان دونوں کا ایک اور حوالہ بھی ہے۔ دونوں مالیکیول ہیں اور انسان ان کی کیمیا پر کام کرتے ہوئے انہیں الگ کرسکتا ہے۔ ساٹھ کی دہائی کے اوائل میں سپیگلمین اور اس کے شرکائے کار نے امریکہ میں یہی کام کیا تھا۔ بعدازاں انہوں نے ان دونوں مالیکیولوں کو ایک محلول میں اکٹھا کر دیا اور ایک نہایت مسحور کن مشاہدہ سامنے آیا۔ ٹیسٹ ٹیوب میں آر این اے مالیکیول نے بطور سانچا کام کیا اور اپنی نقلیں تیار کرنے لگا جبکہ آر این اے نقل ساز نے اس عمل میں اسے معاونت فراہم کی۔ اس کے بعد ان نقل ساز مشینوں اور بلیو پرنٹوں کو الگ الگ کر دیا گیا۔ بعدازاں دیکھا گیا کہ ان دونوں کو ملانے اور خام مال مہیا کرنے تک یہ پھر نقل سازی کے کام میں جت جاتے تھے اور ظاہر ہے کہ یہ عمل زندہ خلیے میں نہیں ہو رہا تھا ہم اس عمل کو بائیو مارف کا کیمیائی متماثل قرار دے سکتے ہیں۔ اگر فقط نقل ساز اور خام مال کو ملایا جائے تو نئے مالیکیول نہیں بنتے کیونکہ ان کا بلیو پرنٹ مہیا کرنے والے مالیکیول موجود نہیں ہیں۔ کبھی کبھار اس طرح کے تجربوں میں نقل کی غلطی ہو جاتی ہے اور نہایت خفیف سے فرق کے حامل آر این اے مالیکیول بنتے ہیں۔ یہاں پر آپ دلیل دے سکتے ہیں کہ ممکن ہے کہ نئے بننے والے مالیکیولوں میں گرفت اصل سے کم ہو اور یوں یہ اپنے جیسے مالیکیول بننے کی شرح تیز کر دیتے ہیں۔ اس اعتبار سے یہ بھی کہا جا سکتا ہے کہ نئی بننے والی ساختیں اپنی جدی ساختوں سے بہتر ہیں۔ اب اگر ان نئے بننے والے قدرے مختلف آر این اے مالیکیولوں کو ایک اور ٹیسٹ ٹیوب میں ملائیں تو مشاہدہ ہوگا کہ اب بننے والے تمام مالیکیول اس متغیر مالیکیول جیسے ہیں۔ اگر ہم اس طرح کے ٹیسٹ ٹیوبوں کا سلسلہ جاری رکھیں تو چھوٹے موٹے اختلافات کے ساتھ ڈی این اے مالیکیولوں کا ایک پورا سلسلہ وجود میں آجاتا ہے اور ان تغیرات کو ابتدائی تبدیلی کہا جا سکتا ہے۔ ہم ان متغیر مالیکیولوں میں سے ایک کو B-2 کا نام دیتے ہیں۔ فرض کریں کہ ہمیں مشاہدہ ہوتا ہے کہ B-2 کی شرح افزائش Q بیٹا آر این اے کی شرح افزائش سے کہیں زیادہ ہے۔ شاید

اس کی وجہ یہ ہو کہ B-2 کا حجم Q۔ بیٹا سے کم ہے۔ اسے اپنا نقل ساز بنانے کے لیے مطلوبہ ہدایات کا ریکارڈ اپنے اندر نہیں رکھنا پڑتا۔ تجربہ کرنے والے اسے یہ نقل ساز مہیا کرتے ہیں۔ کیلیفورنیا میں لیزلی اور گیل نے اس B-2 آر این اے کی مدد سے خاصے دلچسپ تجربات کیے۔ انہوں نے ٹیسٹ ٹیوب میں موجود محلول ایک مرکب ا-تھیڈیم برومائیڈ شامل کر دیا۔ یہ مرکب آر این اے نقل سازی کو روک دیتا ہے اور اس کے لیے زہر کا حکم رکھتا ہے۔ آرگیل نے اپنے کام کا آغاز اس مرکب کے نسبتاً ہلکے محلول سے کیا تھا۔ پہلے پہل اس زہر نے آر این اے کی تالیف سست کر دی لیکن کچھ بعد دیگرے نو دس نسلوں کے گزرنے پر آر این اے میں اتنی تبدیلی آ چکی تھی کہ یہ زہر کے اثرات کی مزاحمت کرنے لگے تھے۔ آر این اے کے پیدا ہونے کی شرح ایک بار پھر معمول پر آ گئی تھی۔ تجربات کا آغاز از سر نو کرتے ہوئے انہوں نے زہر کی طاقت تقریباً دو گنا کر دی۔ تالیف کی شرح گری لیکن نو دس نسلوں کے بعد جو متغیر آر این اے مالیکیول سامنے آیا وہ دو گنی طاقت کے زہر کی مزاحمت کر سکتا تھا۔ تجربات کا یہ سلسلہ جاری رکھا گیا حتیٰ کہ زہر کی مقدار دس گنا کر دی گئی اور آر این اے میں آنے والی تبدیلی بالآخر اس اثر کی مزاحمت کرنے لگی تھی۔ آر این اے کی اس نئی شکل کو B-40 کا نام دیا گیا۔ B-2 سے B-40 تک پہنچنے کے لیے کوئی سو بار مذکورہ بالا عمل دہرایا گیا۔

آرگیل نے ایسے تجربات بھی کیے کہ کوئی خامرہ مہیا نہ کیا گیا۔ اس کے مشاہدے میں آیا کہ آر این اے اپنی نقل سازی کا کام فوراً شروع کر دیتے ہیں لیکن نقل سازی کی شرح بہت کم ہوتی ہے۔ اس شرح کو معمول پر لانے کے لیے خامرہ محلول میں شامل کرنا پڑتا ہے۔ یہ نکتہ نہایت قابل ذکر ہے کہ حیات کے آغاز کے دنوں میں بعض امور کی وضاحت اس مظہر کی بنیاد پر ہوتی ہے۔ یہ فرض کرنا مناسب نہیں ہے کہ نقل سازی میں ان کی معاونت کرنے والے خامرے پہلے سے موجود تھے۔ تاہم زنک ضرور موجود تھا جو مرکب حالت میں یہ معاونت فراہم کر سکتا ہے۔

جرمنی میں کام کرتے ہوئے فریڈ مین آئجن نے ٹیسٹ ٹیوب میں نقل ساز اور آر این اے کی ساختی اکائیاں مہیا کر دیں لیکن اس محلول میں آر این اے مالیکیول نہیں ڈالا گیا۔ اس بلیو پرنٹ کی عدم موجودگی میں بھی بڑا آر این اے مالیکیول بنا اور اس نے بعد کے تجربات

میں بھی بطور بیج کام کیا۔ یہ نتیجہ نہایت اہم ہے جب ہم نظری بنیادوں پر مطالعہ کرتے ہیں تو پتہ چلتا ہے کہ مالیکیول کے از خود بننے کا امکان نہایت کم ہے۔ یہ عدم امکان اسی طرح کا ہے گویا بغیر کسی منصوبے کے ٹائپ رائٹر پر انگلیاں چلاتے جائیں اور توقع کریں کہ دس بارہ الفاظ پر مبنی بامعنی جملہ وجود میں آسکتا ہے۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ آر این اے کی ایک مخصوص شکل تدریجی اور جمعی ارتقا کی پیداوار ہے۔ سپیگلمین نے محلول میں Q۔ بیٹا آر این اے شامل کیا تھا جبکہ آئجن گروپ نے اپنا ڈی این اے خود بنایا اور محلول میں بلیو پرنٹ جیسی کوئی چیز موجود نہ تھی۔ چنانچہ ہم نے دیکھا کہ مختلف اندازوں میں شروع کیا جانے والا کام ایک جیسے آر این اے پر منتج ہوا۔ ہمیں یہ خیال بھی رکھنا چاہئے کہ Q۔ بیٹا آر این اے مالیکیول ٹیسٹ ٹیوب کی بجائے ای کولائی بیکٹریا کے اندر زیادہ اچھا محسوس کرتے ہیں۔ ان تجربات سے یہ نتیجہ بھی اخذ ہوتا ہے کہ ان مالیکیولوں کا بننا فطری انتخاب کا خودکار عمل ہے اور اس میں کسی ارادے کو کوئی عمل دخل حاصل نہیں۔ اگر یہ سوچنے کی صلاحیت بھی رکھتے تو کوئی وجہ نظر نہیں آتی کہ فکر سے متصف کوئی جسم اپنی نقول تیار کرے گا۔ اگر مجھ میں بھی اپنی نقل سازی کی صلاحیت موجود ہوتی تو کوئی وجہ نظر نہیں آتی کہ میں یہ کام ترجیحی بنیادوں پر کروں گا۔ وائرس کے آر این اے کی ساخت میں شامل ہے کہ یہ خلوی مشینری سے اپنی نقول تیار کروانے لگتا ہے۔ اگر کائنات میں کسی جگہ موجود کسی شے میں اپنی نقول تیار کرنے کی صلاحیت موجود ہے تو اس شے کی زیادہ سے زیادہ نقول میسر آنے لگتی ہیں۔ چونکہ نقل کی غلطی کا ہونا لازمی ہے چنانچہ بعد کی نقول اصل سے بہتر بھی ہو سکتی ہیں۔ اس کی وجہ وہی جمعی انتخاب کا طاقتور عمل ہے۔ یہ عمل جتنا ناگزیر ہے اتنی ہی سہولت سے اس کی پیشگوئی کی جا سکتی ہے۔

میں نے پچھلے کسی پیرے میں مالیکیولی سانچوں کے ساتھ گروپ جیسی خصوصیات وابستہ کی تھیں اور ہم اس نتیجے پر پہنچے تھے کہ ایسے خواص نقول سازی کی رفتار پر اثر انداز ہو سکتے ہیں۔ فرض کریں کہ ہمارے زیر غور آر این اے مالیکیول کے کچھ خصائص ایسے بھی ہیں جو کسی اور شے پر اثر ڈالتے ہیں اور یہ اثر واسطوں کے ایک سلسلے سے گزرتا ہوا آر این اے کی نقل سازی کی صلاحیت پر اثر انداز ہونے لگتا ہے۔ پچھلے تجربے کی بنا پر ہم جانتے ہیں کہ درمیانی واسطوں کی تعداد کتنی بھی بڑھ جائے بنیادی سچائی نہیں بدلتی۔ اگر کچھ نقل سازوں

میں اپنی نقول تیار کرنے کے لیے مطلوبہ صلاحیت موجود ہے تو وہ بالآخر دنیا پر غالب آجائیں گے۔ اس امر سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ انہیں نقل سازی کی اپنی صلاحیت پر اثر ڈالنے کے لیے کتنے درمیانی واسطے استعمال کرنا پڑتے ہیں۔

ہمارے آج کے جانداروں کے پاس نہایت ترقی یافتہ آلات مختلف مقاصد کے لیے موجود ہیں لیکن بنظر غائر دیکھیں تو یہ سب ڈی این اے کے لیے کام کرنے والے کارندے ہیں۔ ان میں آنے والی تبدیلیاں ڈی این اے میں آنے والی تبدیلیوں کی عکاس ہیں۔ ہمارے یہ تمام اعضاء ماحول کو متاثر کرتے ہیں اور ماحول کی تبدیلی کا سبب بنتے ہیں۔ ماحول کی یہ تبدیلی ڈی این اے پر اثر انداز ہوتی ہے۔ یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ڈی این اے کے پیدا کردہ اعضاء خود ڈی این اے پر اثر انداز ہونے لگتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ڈی این اے خود اپنی نقل سازی کو بھی متاثر کرتا ہے۔ یہ اثر ڈالنے کے لیے ڈی این اے کو اجسام بطور واسطہ اپناتے ہیں۔ یوں کہا جا سکتا ہے کہ ڈی این اے درمیانی واسطے یعنی جانداروں کی مدد سے اپنے مستقبل کا تعین کرتا چلا جاتا ہے۔ اگر نقل سازی کی اصل غرض محض اپنی نقول تیار کرنا ہے تو اس پر فطری انتخاب کا اطلاق ہوتا ہے۔ اوپر کی ساری بحث کے نتیجے کو ایک کہانی کی صورت بیان کیا جا سکتا ہے۔ میں دوسرے جانوروں پر ہونے والی تحقیق کو لدھڑ پر منطبق کروں گا۔

فرض کریں کہ ایک لدھڑ کے اندر جینیاتی تغیر پیدا ہوتا ہے۔ یہ تبدیلی بلینوں حروف پر مشتمل عبارت میں سے کسی ایک حرف کی غلطی بھی ہو سکتی ہے۔ نتیجتاً ایک خاص جین G میں تبدیلی آتی ہے۔ ظاہر ہے کہ یہ تبدیلی تمام لدھڑوں کے اجسام کے ہر خلیے میں موجود ہوگی۔ زیادہ تر خلیوں میں تو اس جین کو پڑھا ہی نہیں جائے گا چنانچہ یہ بے اثر رہے گی۔ فرض کر لیں کہ یہ تبدیلی اعصاب کے ساتھ منسلک ہے اور اس جین کو دماغ کے خلیوں میں پڑھا جاتا ہے۔ ان ہدایات کے مطابق آر این اے کی نقول بنتی ہیں جو رائبوسوموں کے ساتھ منسلک ہو جاتی ہیں۔ رائبوسوم آر این اے پر درج ہدایات کے مطابق پروٹین مالیکیول بنانے لگتا ہے۔ یہ مالیکیول اپنے امائنو ایسڈوں کی ترتیب کے مطابق ایک خاص شکل اختیار کرتے ہیں۔ امائنو ایسڈوں کی ساخت کا تعین ڈی این اے سے ہوتا ہے جن کی اپنی ساخت جین پر مبنی ہے۔ جب جین میں تبدیلی آتی ہے تو مالیکیول میں امائنو ایسڈوں کی ترتیب بدلتی ہے

اور ساتھ ہی پروٹین مالیکیول کی شکل بھی بدل جاتی ہے۔ بنتے ہوئے دماغی خلیوں میں اس کی ہدایات کے مطابق پروٹین مالیکیول بنتے ہیں۔ یہ پروٹین بعد میں خامروں پر اثر ڈالتی ہے اور یہ خامرے آگے مختلف مالیکیولوں پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان میں سے کچھ مالیکیول خلوی جھلی کے ساتھ متعامل ہوتے ہیں اور عصبی خلیوں کے ایک دوسرے کے ساتھ تعاملات کا تعین کرتے ہیں۔ یوں لدھر کے دماغ کے کسی خاص حصے میں وائرنگ ڈایاگرام بدل جاتی ہے۔ یہ سب ایک جین میں آنے والی معمولی سی تبدیلی کے سبب ہوا۔

فرض کریں کہ یہ نئی طرح کے مالیکیول لدھر کی ڈیم سازی کی صلاحیت کو متاثر کرتے ہیں اور یہ ڈیم سازی میں اصل لدھروں سے بہتر ہیں۔ ان کا شاخیں لے جانے کا طریقہ بدلتا ہے۔ وہ لکڑی لئے پانی میں تیرتے ہیں تو ان کے منہ پانی سے باہر رہتے ہیں اور اس پر موجود کیچڑ نہیں دھلتا جس کی چپچپاہٹ کے باعث یہ ڈیم میں بہتر طور پر پیوست ہوتی ہے اور زیادہ دیر تک ٹھہرتی ہے۔ یوں ہم دیکھتے ہیں کہ لدھر کی ایک جین میں آنے والی تبدیلی اس کی پوری زندگی کو کس طرح متاثر کرتی ہے۔ ڈیم کے مضبوط ہونے پر اس کی جھیل کا رقبہ بڑھ جاتا ہے اور اس کے مرکز میں موجود لدھر دشمنوں سے زیادہ بہتر طور پر لڑ سکتے ہیں۔ نتیجتاً اس مخصوص میوٹیشن کے حامل لدھروں کے مارے جانے کا امکان کم ہو جاتا ہے اور ان کی آبادی بڑھنے لگتی ہے اور بالآخر غیر متغیر لدھر غائب ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔

یہ کہانی فرضی ہے اور جزئیات میں کئی جگہ غلط بھی ہو سکتی ہے لیکن عملی طور پر اس طرح ہونا بعید از قیاس نہیں۔ میں نے حیات کے ان پہلوؤں کا تفصیلی ذکر اپنی کتاب "The Extended Phenotype" میں تفصیل سے کیا ہے اور یہاں اس کا دہرانا مناسب نہیں۔ آپ نے دیکھا ہو گا کہ کہانی میں میوٹیشن اور بقا کے بہتر ہونے کے درمیان گیارہ واسطے موجود ہیں لیکن تمام تبدیلیوں کا تعلق بنیادی طور پر ڈی این اے میں آنے والی تبدیلیوں سے تھا۔ ایک سو گیارہ درمیانی کڑیاں بھی موجود ہوتیں تو نتیجہ یہی نکلنا تھا۔ جب نقل، غلطی اور طاقت میسر ہو تو جمعی انتخاب بروئے کار آنے لگتا ہے لیکن اس سارے عمل کا آغاز کس طرح ہوا؟ کیونکہ اس وقت تک ہم نے جتنی تبدیلیوں کا ذکر کیا سب کی سب موجود ساختوں میں وقوع پذیر ہو چکی تھیں۔ اصل سوال یہ ہے کہ یہ پہلی بار کس طرح وجود میں آئیں؟

☆☆☆

باب ششم

منابع اور معجزے

بخت' قسمت' اتفاق' معجزہ۔ معجزہ کیا ہے اور ہم اس سے کیا مراد لیتے ہیں؟ یہی ہمارے اس باب کا موضوع ہے۔ اس باب میں بحث ہوگی کہ معجزہ کوئی مافوق الفطرت وقوعہ نہیں ہے بلکہ ایسے فطری وقوعات ہیں جن کے ہونے کا امکان کم وبیش نہ ہونے کے برابر ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں معجزہ ایسا واقعہ ہے جس کے ظہور کا امکان نہایت کم ہے لیکن وہ ہو جاتا ہے۔ بالعموم ہمارے زیر مشاہدہ آنے والے واقعات فطری واقعے اور معجزے کے درمیان کی اقسام میں شمار ہوتے ہیں۔

کچھ وقوعے اتنے بعید از امکان ہوتے ہیں کہ ہم ان پر غور بھی نہیں کرتے۔ لیکن اس امر کا پتہ بھی حساب لگانے کے بعد چلتا ہے۔ کسی واقعے کے امکانات کا جائزہ لینے کے لیے ہمیں علم ہونا چاہئے کہ اس کے وقوع پذیر ہونے کے لیے کتنا وقت دستیاب تھا۔ زیادہ عمومی انداز میں یہ بھی کہا جا سکتا ہے کہ واقعے کے پاس ظہور پذیر ہونے کے لیے کتنے مواقع دستیاب تھے۔ اگر وقت لا انتہا ہو یا مواقع لا انتہا ہوں تو پھر ہر چیز وقوع پذیر ہو سکتی ہے۔ اگر ہم فلکی پیمانوں کے زمانی دورانیے کی طوالتوں کو ذہن میں رکھیں اور پھر ارضیاتی زمانوں اور دورانیوں کا حساب لگائیں تو ممکنات و غیر ممکنات کے متعلق ہمارے اندازے بیشتر اوقات ناکام رہتے ہیں۔ کسی وقوعے کے لیے دستیاب کروڑوں سال موجود ہوں تو ہم اپنی فہم عامہ کی مدد سے فیصلہ نہیں کر سکتے کہ کون سا وقوعہ معجزہ ہے اور کون سا متوقع۔ اس نکتے کی وضاحت کے لیے ایک مثال پیش کروں گا جو اس باب کا دوسرا مرکزی خیال بھی ہے۔ ہم حیات کے آغاز کے متعلق ایک خاص نظریے پر غور کریں گے۔

کسی اتفاقی عمل کو خوش قسمتی بھی کہا جا سکتا ہے، قسمت بھی اور محض تکا بھی۔ آگے آنے والی وضاحتوں میں کسی حد تک اتفاق یا تکے یا قسمت کو بھی دیکھا جائے گا لیکن اس پر کلی انحصار نہیں کیا جائے گا۔ سوال یہ ہے کہ ہمیں قسمت کا عمل دخل کتنا قبول ہے؟ ارضیاتی زمانوں کی وسعت کو پیش نظر رکھا جائے تو محض اتفاق کا مفروضہ ہمارے عام عدالتی فیصلوں سے کچھ زیادہ کارگر ہو گا لیکن اس کی بھی اپنی کچھ حدود ہوں گی۔ حیات کی جدید وضاحتوں میں جمعی انتخاب کو کلیدی اہمیت حاصل ہے۔ جمعی انتخاب ایک ڈوری ہے جس میں غیر منضبط میوٹیشن جیسے واقعات اور کچھ منضبط واقعات اس ترتیب میں بندھتے ہیں کہ حتمی نتیجے کے طور پر سامنے آنے والی پیداوار فقط انتہائی خوش قسمتی کا نتیجہ نظر آتی ہے۔ یہ شے ایسی ہوتی ہے کہ کائنات کی موجودہ عمر سے لاکھوں گنا طویل دورانیہ بھی دے دیا جائے تو محض اتفاق سے وجود میں نہیں آ سکتی۔ یہ درست ہے کہ جمعی انتخاب کلیدی حیثیت رکھتا ہے لیکن ہمیں اس کا آغاز بھی کرنا پڑتا ہے۔ ہمیں اس سے پہلے وقوعے کو بہر حال ڈھونڈنا پڑتا ہے جہاں سے خود جمعی انتخاب کا آغاز ہوا۔

یہ پہلا قدم واقعی بہت مشکل ہے کیونکہ اس کی بنیاد ایک متناقضہ (Paradox) پر ہے۔ نقل سازی کے جو عمل ہمارے علم میں ہیں سب کے سب پیچیدہ مشینری کے متقاضی ہیں۔ نقل ساز مشینری کی موجودگی میں آر این اے کے ٹکڑے بنتے چلے جائیں گے اور ان کے اندر آنے والی تبدیلیوں کا رخ ایسی منزل کی طرف ہو گا جس کا ممکنات میں سے ہونا صرف جمعی انتخاب پر منحصر ہے۔ جمعی انتخاب کو آغاز میں ایک عمل انگیز کی ضرورت ہو گی لیکن اس عمل انگیز کے از خود وجود میں آنے کا امکان صرف آر این اے مالیکیولوں کی موجودگی میں ہو سکتا ہے۔ خلیے کی پیچیدہ مشینری کی موجودگی میں ڈی این اے اپنی نقل تیار کرتا ہے۔ اسی طرح Xerox مشینیں حروف اور نقوش کی نقل دیتی ہیں لیکن ان میں سے کوئی بھی چیز از خود وجود میں نہیں آتی۔ Xerox مشین خود اپنے نقشے کی نقل مہیا کر سکتی ہے لیکن یہ از خود وجود میں نہیں آ سکتی۔ Biomorphs مناسب طور پر لکھے گئے کمپیوٹر پروگرام کی موجودگی میں اپنی نقل تیار کرتی ہے لیکن یہ نہ تو خود کمپیوٹر پروگرام لکھ سکتی ہے اور نہ ہی اسے چلانے کے لیے کمپیوٹر پروگرام بنا سکتی ہے۔ اندھے گھڑی ساز کے نظریے میں ہمیں نقل اور جمعی انتخاب کے مفروضے کی اجازت ہے۔ اسی لئے یہ نظریہ انتہائی طاقتور ہے۔ چونکہ پیچیدہ مشینری

صرف جمعی انتخاب سے وجود میں آ سکتی ہے چنانچہ اگر نقل سازی کے لیے پیچیدہ مشینری کی ضرورت پڑتی ہے تو ہم ایک بار پھر مسئلے سے دوچار ہوں گے۔

جس خلوی مشینری کو ہم جانتے ہیں وہ خاصی ترقی یافتہ ہے اور اسے مخصوص کام سرانجام دینے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ اس میں ڈی این اے کی نقل سازی اور پروٹینی تالیف کا کام بھی شامل ہے۔ اعداد وشمار اور معلومات ذخیرہ کرنے کے حوالے سے دیکھا جائے تو یہ مشینری نہایت مرعوب کن ہے۔ اس کی انتہائی چھوٹی جسامت کو پیش نظر رکھا جائے تو پیچیدگی میں یہ آنکھ سے کسی طور کم نہیں۔ اس معاملے پر غور وفکر کرنے والے تمام لوگ متفق ہیں کہ ایک مرحلے پر مشتمل انتخاب کی بدولت انسانی آنکھ کا وجود میں ہونا ممکن نہیں۔ بدقسمتی سے خلوی اجزاء کے متعلق بھی یہی فیصلہ کیا جا سکتا ہے۔ انسانی اور امیبائی خلیے میں ہی نہیں بلکہ بیکٹر یا جیسے بدائی خلیے میں بھی اپنی نقل تیار کرنے کی اہلیت رکھنے والی مشین موجود ہے۔

تو نتیجہ یہ نکلا کہ جمعی انتخاب تو پیچیدگی کو جنم دے سکتا ہے لیکن ایک مرحلے کے انتخاب سے پیچیدگی پیدا نہیں ہو سکتی۔ مگر جمعی انتخاب کے بروئے کار آنے کے لیے نقل ساز درکار ہے۔ جس نقل ساز آلے سے ہم واقف ہیں وہ جمعی انتخاب کی کئی نسلوں کے بعد ہی وجود میں آ سکتا ہے۔ کچھ لوگ اس امر کو اندھے گھڑی ساز کے پورے نظریے کا سب سے بڑا نقص خیال کرتے ہیں۔ وہ سمجھتے ہیں کہ یہیں سے آغاز میں ایک اندھے گھڑی ساز کی بجائے دور رس مافوق الفطرت گھڑی ساز کا وجود ضروری ہے۔ دلیل دی جاتی ہے کہ ہو سکتا ہے کہ خالق ارتقائی واقعات کی جزئیات پر توجہ نہ دیتا ہو۔ ممکن ہے کہ اس نے شیر اور میمنہ نہ بنایا ہو اور اس نے درختوں کا ڈیزائن بھی تیار نہ کیا ہو لیکن نقل سازی کی اصل مشینری یعنی ڈی این اے اور پروٹین کی اولین مشینری اس نے قائم کی جہاں سے جمعی انتخاب اور باقی تمام ارتقا کا آغاز ہوا۔

یہ دلیل بڑی بودی ہے اور اس کی تخریب اس کے وجود میں ہے۔ منظم پیچیدگی ہی وہ شے ہے جس کی وضاحت میں ہمیں مشکل پیش آ رہی ہے۔ اگر ہمیں منظم پیچیدگی کے موجود ہونے کا مفروضہ قائم کرنے کی اجازت مل جاتی ہے تو ہمارے لئے پیچیدہ تر تنظیم کی طرف سفر مشکل نہیں رہتا۔ دوسرے الفاظ میں ڈی این اے اور پروٹین کی منظم پیچیدگی موجود ہو تو

ارتقا کا پہلا قدم اٹھ جاتا ہے۔ کتاب کا موضوع دراصل اسی منظم پیچیدگی کا وجود یا عدم وجود ہے۔ ڈی این اے پروٹین جیسی نقل ساز پیچیدہ مشین کے خالق خدا کو کم از کم مشین جتنا پیچیدہ تو ہونا چاہئے اور اگر ہم سمجھتے ہیں کہ وہ دعائیں سننے اور گناہ معاف کرنے جیسے اضافی کام بھی کرتا ہے تو اسے اس سے کہیں زیادہ پیچیدہ ہونا چاہئے۔ اگر ہم ڈی این اے/پروٹین کی ابتداء اور آغاز کسی مافوق الفطرت کے کھاتے میں ڈال کر وضاحت سے بچتے ہیں تو ہم غلطی پر ہیں۔ ہم نے فقط وضاحت کو مؤخر کیا ہے۔ اب ہمیں ڈیزائنر اور خالق یعنی خدا کے مبدا کی وضاحت کرنا پڑے گی۔ اگر آپ یہ کہتے ہیں کہ خدا ہمیشہ سے موجود تھا تو پھر یہی کیوں نہ کہہ لیں کہ ڈی این اے ہمیشہ سے موجود تھا یا حیات ہمیشہ سے موجود تھی۔ اس طرح کے جوابات تحقیق کا باب ٹھپنے کا ایک طریقہ ہے۔

ہم معجزوں، بڑے ناممکنات، ششدر کن اتفاقات اور حادثات سے جتنا بچیں گے اور بعد از امکان اتفاقات کو چھوٹے چھوٹے اتفاقات کے مجموعے کے طور پر دیکھیں گے ہماری وضاحت منطقی اذہان کے لیے اتنی ہی قابل قبول اور تسلی بخش ہو گی۔ اس باب میں ہماری اصل بحث اس امر سے ہے کہ ہمیں کس قدر بعید از امکان وقوعے کو قیاس کرنے کی اجازت ہے۔ ہم اپنے نظریات میں امکان سے زیادہ سے زیادہ کتنی دور پڑے وقوعے کو استعمال کر سکتے ہیں کہ حیات کے آغاز کے متعلق ہمارا نظریہ تسلی بخش مانا جائے۔ کسی بندر سے اتفاقاً 'Me thinks it is like a weasel' لکھے جانے کا امکان بہت کم سہی لیکن قابل پیمائش ہے۔ حساب سے پتہ چلے گا کہ دس ہزار ملین ملین ملین ملین ملین یعنی 10^{40} امکانات میں سے ایک امکان یہ جملہ لکھے جانے کا بھی ہے۔ کوئی شخص اتنے بڑے عدد کا تصور نہیں کر سکتا۔ ہم اتنے کم امکان کو عام طور پر ناممکن کہتے ہیں لیکن ہم اسے انتہائی قلیل الامکان قرار دے کر چھوڑ نہیں سکتے۔ 10^{40} بہت بڑا عدد سہی لیکن لکھا جا سکتا ہے اور ریاضی سے بھی باہر نہیں۔ 10^{46} اس سے بھی بڑا عدد ہے۔ 10^{40} کو ایک ملین گنا بڑا کیا جائے تو 10^{46} بنتا ہے۔ اگر ہم 10^{40} بندروں کو بٹھا کر سب کو ایک ایک ٹائپ رائٹر دے دیں تو ان میں سے ایک کا ٹائپ کردہ جملہ یہی ہوگا Me thinks it is like a weasel اور کسی ایک بندر کا جملہ یقیناً یہ ہوگا: I Think Therefore I Am۔ بلاشبہ مسئلہ تو اتنے سارے بندروں کو اکٹھا کرنے کا ہے۔ اگر سارے کائنات کے مادے کو بھی بندروں میں

تبدیل کر دیا جائے تو اتنے بندر حاصل نہیں ہو سکتے۔ اتنے زیادہ بندروں میں سے محض اتفاقاً کسی ایک کا مطلوبہ جملہ لکھ لینے کا مطلب یہ ہے کہ امکانات کی ایک سطح وہ ہوتی ہے جس پر وقوع پذیری کا عمل ہمارے تخیل سے باہر ہو جاتا ہے۔ ہم اس سے پہلے اٹھائے گئے اسی سوال پر پہنچ جاتے ہیں کہ قیاس آرائی کے دوران ہمیں کس سطح تک کے امکانات زیرِ غور لانے کی اجازت ہے۔ جن امکانات پر قیاس آرائی ہو سکتی ہے ان میں معجزے کا عنصر کتنا ہونا چاہیے۔ محض بڑے اعداد کے ڈر سے سوال کو چھوڑا نہیں جا سکتا۔ بالکل مناسب سوال ہے اور موضوع کے ساتھ براہ راست متعلق بھی۔

مذکورہ بالا سوال کے جواب کا انحصار ایک اور امر پر بھی ہے۔ پہلے ہمیں طے کرنا ہو گا کہ حیات صرف ہمارے کرۂ ارض تک محدود ہے یا کائنات میں ہر جگہ موجود ہے۔ اس سوال کا جواب بڑی حد تک طے کر دے گا کہ ہمیں قیاس آرائی کے لیے ممکنات کی کس حد تک جانے کی اجازت ہے۔ ایک بات تو طے ہے کہ کرۂ ارض پر یا کسی اور جگہ حیات کا آغاز بہرحال ہوا تھا لیکن ہمیں بالکل اندازہ نہیں کہ کائنات میں کسی اور جگہ حیات موجود ہے یا نہیں۔ عین ممکن ہے کہ حیات صرف کرۂ ارض تک ممکن ہو۔ کچھ لوگ حساب لگاتے ہیں کہ کرۂ ارض کے علاوہ بھی کائنات میں حیات موجود ہونی چاہیے لیکن اس خیال میں پنہاں فکری مغالطہ عیاں کرنے سے پہلے میں ان کا استدلال بیان کروں گا۔ وہ کہتے ہیں کہ کائنات میں حیات کے لیے مناسب سیاروں کی تعداد کم و بیش سو بلین بلین یعنی 10^{20} ہے۔ اب چونکہ زمین پر حیات کا آغاز ہوا چنانچہ بلینوں سیاروں میں سے کسی اور پر بھی یہ وقوعہ ہو سکتا ہے۔

مذکورہ بالا دلیل کا اصل نقص استخراج میں ہے جس کی رو سے زمین پر حیات کے وجود سے استخراج کیا جا رہا ہے کہ اتنے زیادہ سیاروں میں سے کسی نہ کسی پر حیات موجود ہونی چاہیے۔ اس استخراج میں یہ مفروضہ مضمر ہے کہ جو کچھ زمین پر ہوا کائنات میں اور جگہوں پر بھی ہو سکتا ہے لیکن زمین اور دیگر سیاروں کے ایک سے حالات کا مفروضہ ثبوت طلب ہے۔ اس کا مطلب یہ نہیں کہ کائنات میں کسی اور جگہ حیات کے موجود ہونے کا اخذ کیا گیا نتیجہ لازمی طور پر غلط ہے۔ میرے اپنے اندازے میں یہ نتیجہ غالباً درست ہے لیکن یہ استدلال بجائے خود استدلال نہیں رہتا بلکہ مفروضہ بن جاتا ہے۔

ایک لمحے کے لیے متبادل مفروضے پر بھی غور کر لیتے ہیں کہ کائنات میں زندگی صرف ایک بار اور یہیں زمین پر شروع ہوئی۔ اس مفروضے پر لگائے گئے اعتراضات میں سے کچھ جذباتی بنیادوں پر ہوں گے۔ کچھ لوگ تو اعتراض کریں گے کہ مفروضے سے ازمنہ وسطیٰ کا تعصب جھلکتا ہے جب زمین کو کائنات کا مرکز مانا جاتا تھا۔ آخر زمین میں ایسی کون سی بات ہے کہ اسے ہی حیات کے لیے منتخب کیا جائے۔ اگر آپ کی روشن خیالی کو صدمہ پہنچا ہے تو میں معافی چاہتا ہوں لیکن یہ عین ممکن ہے کہ حیات صرف ہمارے اس حقیر سے سیارے پر ہی پیدا ہوئی ہے۔ اصل نکتہ یہ ہے کہ اگر حیات صرف ایک سیارے پر پیدا ہوئی تو یہ یقیناً ہمارا کرۂ ارض ہے۔ اس کی مضبوط ترین دلیل یہ ہے کہ ہم یہاں بیٹھے اس سوال پر بحث کر رہے ہیں۔ اگر حیات کا وجود میں آنا ایسا ہی نادر واقعہ ہے کہ کائنات میں صرف ایک سیارے پر ہو سکتا ہے تو پھر یہ سیارہ یقیناً ہماری زمین ہے چنانچہ ہم زمین پر حیات کے موجود ہونے سے یہ نتیجہ اخذ نہیں کر سکتے کہ دیگر سیاروں پر بھی حیات کے موجود ہونے کا اتنا ہی امکان ہے۔ ہمیں ہر سیارے پر حیات کے موجود یا غیر موجود ہونے کے حوالے سے کچھ دلائل کا فیصلہ الگ الگ کرنا ہوگا۔ اس کے بعد ہم اس سوال کا جواب دے سکیں گے کہ کائنات کے کس قدر سیاروں پر حیات موجود ہو سکتی ہے۔

ہمارا اصل سوال کچھ اور تھا۔ ہمارا سوال یہ تھا کہ کرۂ ارض پر حیات کے آغاز کے نظریے میں خوش قسمتی یا خوبی اتفاق کا عنصر کس قدر شامل کیا جا سکتا ہے۔ میں نے یہ کہا تھا کہ جواب کا انحصار اس امر پر ہے کہ حیات کا آغاز ایک بار ہوا یا کئی بار۔ اس امر سے قطع نظر کہ کسی ایک خاص سیارے پر حیات کے وجود میں آنے کا امکان کتنا کم ہے۔ ہم اپنی بحث کو آگے بڑھاتے ہوئے اس امکان کو کوئی نام دیں گے۔ چلیں اس عدد کو ازخود پیدائش کا امکان Spontaneous Generation Probability یا SGP کا نام دے لیتے ہیں۔ جب ہم تجربہ گاہ میں کرۂ ہوائی سے ملتی جلتی گیسوں میں سے برقی شرارے گزار کر نقل سازی کی اہلیت رکھنے والے مالیکیولوں کے ازخود وجود میں آنے کے امکانات کا حساب لگاتے ہیں تو دراصل ہم SGP ہی نکال رہے ہوتے ہیں۔ فرض کریں کہ SGP ایک بہت ہی چھوٹا عدد مثلاً ایک بلین میں سے ایک ہے۔ ظاہر ہے کہ یہ امکان اتنا کم ہے کہ ہمیں تجربہ گاہی کام کے دوران نقل سازی کی اہلیت رکھنے والے مالیکیول حاصل ہونے کا

خیال بھی نہیں گزرتا۔ لیکن اگر ہم یہ فرض کرلیں کہ حیات کائنات میں صرف ایک بار پیدا ہوئی تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ ہم نے اپنے نظریے میں تکے کا عنصر بہت زیادہ بڑھالیا ہے کیونکہ زمین بہرحال کائنات کے بے شمار سیاروں میں سے صرف ایک ہے جن پر حیات شروع ہوسکتی تھی۔ کائنات میں تقریباً سو بلین بلین سیارے موجود ہیں۔ ہم SGP کی عمر بہت کم بھی فرض کریں تو یہ تعداد اس سے بھی کوئی ایک بلین گنا بڑی ہوگی۔ اس استدلال کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ حیات کی ابتداء کے کسی خاص نظریے کو مسترد کرنے سے پہلے ہمیں امکانی عنصر کی جس زیادہ سے زیادہ مقدار کی اجازت ہے وہ N میں سے ایک ہے جہاں N کائنات میں حیات کے لیے موزوں سیاروں کی تعداد ہے۔ اس لفظ ''موزوں'' میں بہت کچھ چھپا ہے لیکن ہم اپنے پہلے سے متعین کردہ خطوط کے مطابق فرض کر لیتے ہیں کہ اتفاق کے عنصر کی زیادہ سے زیادہ حد ایک سو بلین بلین میں سے ایک ہے۔

ذرا سوچیں کہ اس سارے کا کیا مطلب ہے۔ اپنی درسی کتاب اور کیلکولیٹر نکالیں، ہوش قائم کریں اور پنسل تیز رکھیں، ذہن میں فارمولوں کو تازہ کریں، میتھین، ہائیڈروجن اور امونیا سمیت بدائی کرۂ ہوائی میں شامل دیگر تمام گیسوں کو گرم کریں۔ اس میں سے برقی شرارے گزاریں اور پھر اپنی بہترین دماغی صلاحیتیں بروئے کار لاتے ہوئے بتائیں کہ اپنی نقل کرنے کی اہلیت رکھنے والے مالیکیول کے از خود وجود میں آنے کا امکان کتنا ہے۔ اس سوال کو یوں بھی کیا جاسکتا ہے کہ اس طرح کے کرۂ ہوائی میں مالیکیول کو از خود جڑنے اور ٹوٹنے کی آزادی دے دی جائے تو اس طرح کا مالیکیول کتنے عرصے میں وجود میں آئے گا۔

کیمیا دان اس سوال کا جواب نہیں جانتے۔ زیادہ تر جدید کیمیا دان جواباً کہیں گے کہ انسانی زندگی کے حوالے سے دیکھا جائے تو ہمیں بہت طویل عرصہ انتظار کرنا پڑے گا لیکن کاسمولوجی کے پیمانے پر غالباً یہ وقت کچھ زیادہ لمبا نہیں ہوگا۔ زمین کی رکازی تاریخ کو دیکھیں تو پتہ چلتا ہے کہ ہمیں تقریباً ایک بلین سال انتظار کرنا ہوگا۔ زمین کوئی 4.5 بلین سال پہلے وجود میں آئی اور اس کے کوئی ایک بلین سال بعد پہلے جانداروں نے متحجر شکل اختیار کی۔ لیکن ہمارے سیاروں کی تعداد والے استدلال کا مطلب یہ ہوگا کہ ہمیں ایک بلین بلین سال انتظار کرنا ہوگا اور یہ دورانیہ کائنات کی اپنی عمر سے کہیں طویل ہے۔ کائنات میں سیاروں کی تعداد ایک بلین بلین سے بھی غالباً زیادہ ہے۔ ان میں سے ہر ایک کا عرصہ حیات

کم از کم زمین کے برابر بھی ہو تو ہمارے پاس کوئی ایک بلین بلین بلین کے سیاروی سالوں کا دورانیہ نکلتا ہے۔ اتنے عرصے میں معجزہ مادی رونما ہوسکتا ہے۔

ہمارے اوپر کے استدلال میں بھی ایک مفروضہ چھپا ہے۔ ٹھیک ہے کہ سیاروں کی تعداد بہت زیادہ ہے لیکن ان میں سے ایک ایسا ہے جس کے متعلق میں گفتگو کرنا چاہتا ہوں۔ یہ وہ سیارہ ہے جہاں نقل ساز اور جمعی انتخاب یعنی حیات ایک بار وجود میں آئی تو ارتقا پذیر ہوتی ہوئی بالآخر اس منزل پر پہنچ گئی کہ مخلوق خود اپنے آغاز اور اصل پر بحث کرنے لگی۔ اگر ایسا نہیں ہے تو ہمارے لئے مجاز اتفاق کی مقدار اسی اعتبار سے کم ہو جائے گی۔ اسی بات کو زیادہ درست انداز میں یوں بیان کیا جا سکتا ہے کہ ہمارے نظریات کی رو سے زیر غور سیاروں میں سے کسی ایک پر حیات کے آغاز پانے کے خلاف زیادہ سے زیادہ امکانات کی تعداد دستیاب سیاروں کی تعداد کو حیات کے شروع ہو کر اپنے آغاز پر غور کرنے کے قابل مخلوق بن جانے کے امکانات پر تقسیم کرنے سے حاصل ہوگی۔ اپنے آغاز پر قیاس آرائی کی ''اہل ذہانت'' ایک متغیر مقدار ہے۔ اس کا مذکورہ بالا استدلال کے ساتھ قریبی تعلق ہے۔ اس تعلق کو سمجھنے کے لئے ایک متبادل مفروضے پر غور کیا جا سکتا ہے۔ فرض کریں کہ حیات کا آغاز کچھ ایسا خارج از امکان نہیں تھا لیکن ذہانت کا ارتقا خاصا بعید از امکان تھا اور اس کے لئے خاصے بڑے اتفاق کی ضرورت تھی۔ فرض کریں کہ ذہانت کا آغاز ایک ایسا کم امکان واقعہ ہے کہ حیات تو کئی سیاروں پر شروع ہوئی لیکن ذہانت کا ارتقا صرف ایک سیارے پر ہو پایا۔ چونکہ ہم یہ بحث کر رہے ہیں اس لئے ہمیں یقین ہے کہ مذکورہ بالا سیارہ ہماری زمین ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ حیات کا آغاز اور پھر حیات کے ساتھ ساتھ ذہانت کا ارتقا انتہائی کم امکان وقوعہ ہے۔ کسی ایک سیارے مثلاً زمین پر اس طرح کا وقوعہ ہونے کے امکانات دو چھوٹے امکانات یعنی حیات کے وجود میں آنے اور ذہانت کے ارتقا پانے کے حاصل ضرب کے برابر ہوں گے اور یہ امکان بہت کم ہے۔

اوپر ہم نے دیکھا ہے کہ خود اپنی ابتدا کے متعلق قیاس آرائی کی اہل ذہانت کو ایک متغیر قرار دیا گیا ہے۔ ہوسکتا ہے کہ یہ بات قدرے عجیب لگے لیکن اگر ہم اس کے متبادل مفروضے پر غور کریں تو یہ قابل فہم ہوسکتا ہے۔ ہم فرض کر لیتے ہیں کہ حیات کا آغاز کچھ ایسا بعید از مکان نہ تھا لیکن اس کا ارتقا کے عمل میں ذہانت کی صفت حاصل کر لینا خاصا بعید

از امکان تھا کیونکہ اس میں بہت کچھ قسمت کا عمل دخل بھی تھا۔فرض کرلیں کہ ذہانت کی ابتداء کے امکانات اتنے کم تھے کہ کائنات میں حیات کا آغاز کئی سیاروں پر بھی ہوا تو ذہانت نے اس کے صرف ایک سیارے پر جنم لیا اور چونکہ ہم اس سوال پر بحث کر رہے ہیں' اور اسی لئے ذہین ہیں' چنانچہ یہ سیارہ صرف زمین ہے۔ایک اور مفروضے پر بھی غور کریں کہ حیات اور ذہانت دونوں کی ابتداء کے امکان بہت ہی کم تھے۔ پھر زمین جیسے کسی ایک سیارے پر ان دونوں کے وقوع پذیر ہونے کے امکانات مذکورہ بالا بہت کم امکانات کے حاصل ضرب کے برابر یعنی دونوں سے انتہائی کم امکان کے حامل ہوں گے۔

مذکورہ بالا بحث سے ایک نتیجہ کھل کر سامنے آتا ہے۔ کائنات میں موجود سیاروں کی تعداد کو دیکھتے ہوئے کہا جا سکتا ہے کہ زمین کے حصے میں آنے والی خوش قسمتی یعنی اس پر حیات کے فروغ کا امکان اور پھر اسی جگہ ذہانت پر منتج ہونے والے ارتقا کا امکان اتنا کم ہے کہ ہمارے موجود نظریے کی تائید نہیں کرتا۔ ہمیں ایسے نظریے کی ضرورت ہے جو حیات کے وجود میں آنے کو کم و بیش ناگزیر جانے' بصورت دیگر ہمیں کائنات میں دیگر جگہوں پر بھی حیات کے امکان کو زیر غور لانا ہوگا۔

ذاتی طور پر میں سمجھتا ہوں کہ ایک بار جمعی انتخاب کا عمل مناسب طور پر شروع ہو جائے تو اس کے ارتقا پا کر حیات اور ذہانت میں ڈھلنے کے لیے اتفاقات پر نسبتاً کم انحصار کرنا پڑے گا۔ جمعی انتخاب شروع ہو جانے کے بعد اتنا طاقتور ضرور ہوگا کہ اس کا ذہانت میں ڈھلنا ناگزیر نہیں تو ممکن ضرور ہوگا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ زمین پر حیات کے شروع ہونے کے امکان کا تعلق کائنات میں سیاروں کی تعداد کے ساتھ بھی ہے۔ اگر کائنات میں سیاروں کی تعداد سو بلین بلین مانی جائے اور تمام سیاروں کے طبیعی حالات ایک جیسے فرض کر لئے جائیں تو حیات کی ابتداء کے حوالے سے ممکنات کا زمین کو ملنے والا حصہ سو بلین بلین میں سے ایک ہوگا۔ یہ خوش قسمتی کی وہ سب سے زیادہ مقدار ہے جو ہمارے حصے میں آتی ہے اور ہم اس پر اپنے نظریے کی بنیاد رکھتے ہیں۔ اس پیراگراف کے آغاز میں کی گئی بحث کو اس حوالے سے بھی بیان کیا جا سکتا ہے۔ فرض کریں کہ ہم تجویز کرتے ہیں کہ حیات کا آغاز اس وقت ہوا جب ڈی این اے اور پروٹین پر مبنی اس کی نقل ساز مشینری بیک وقت وجود میں آئی۔ اس نظریے کو اختیار کرنے کے لیے ضروری ہے کہ کسی ایک سیارے پر یہ

وقوعہ ہونے کے امکانات کم از کم ایک سو بلین بلین وقوعوں میں سے ایک سے کم نہ ہوں لیکن اس طرح کے وقوعے کا امکان انتہائی کم ہے۔ جمعی انتخاب کے بغیر اس طرح کا وقوعہ اتنا ہی کم امکان ہے جتنا یہ توقع کرنا کہ بیک وقت باز کی طرح اڑنے' ڈولفن کی طرح تیرنے اور ہرن کی طرح دوڑنے والا جانور ازخود ایک ہی بار وجود میں آ سکتا ہے۔ اس طرح کی مخلوق کے وجود میں آنے کے خلاف امکانات کی تعداد کائنات میں موجود سیاروں بلکہ کائنات میں موجود کل ایٹموں کی تعداد سے بھی زیادہ ہے۔ یہ بات یقینی ہے کہ حیات کی وضاحت کے لیے ہمیں جمعی انتخاب سے مدد لینا پڑے گی۔

ہمارے آج کے معیارات کے مطابق بھی کسی سیارے پر حیات کی ابتداء ایک انتہائی کم امکان واقعہ ہے لیکن اس کے باوجود یہ اتنا امکانی بھی ہے کہ پوری کائنات میں نہ صرف ایک بار بلکہ کئی بار وقوع پذیر ہو سکتا ہے۔ سیاروں کی تعداد کے حوالے سے شماریاتی استدلال آخری حل کے طور پر استعمال کیا جائے گا۔ اگر ڈی این اے اور اس کی نقل ساز مشینری کا بیک وقت وجود میں آنا اتنا ہی کم امکان ہے کہ کائنات میں حیات نہایت نادر بلکہ فقط زمین تک محدود نظر آتی ہے تو ہمیں حیات کے لیے زیادہ امکان کا حامل نظریہ تلاش کرنا ہوگا۔ تو کیا واقعی ہمارے پاس کوئی دوسرا مفروضہ موجود ہے جس کی رو سے حیات نسبتاً زیادہ امکانی ہو اور اس میں جمعی انتخاب کا عمل بھی آغاز پا سکے۔

لفظ قیاس پر بعض اوقات بے اعتباری کے سائے نظر آتے ہیں لیکن جب ہم آج سے بالکل مختلف چار بلین سال پہلے کی دنیا کا اندازہ لگانا چاہتے ہیں تو قیاس آرائی خاصا مناسب لفظ معلوم ہوتا ہے۔ مثلاً تب کرۂ ہوائی میں آکسیجن آزاد حالت میں موجود نہیں تھی لیکن اس کے باوجود ایک امر یقینی ہے کہ اس وقت کی دنیا کی کیمیا آج سے مختلف تھی۔ لیکن کیمیا کے قوانین اسی طرح کے تھے جیسے آج ہیں اور اسی لئے انہیں قوانین کہا جاتا ہے۔ میں کیمیا دان نہیں اور کیمیا کے معاملات کیمیا دانوں پر چھوڑتا ہوں۔ مختلف کیمیا دان مختلف نظریات دیتے ہیں جن کی تعداد کچھ کم نہیں لیکن ان کا بیان درسی کتاب کا موضوع ہے۔ اندھے گھڑی ساز کا بنیادی نظریہ یہ ہے کہ حیات یا کائنات میں موجود کسی بھی اور چیز یا مظہر کی وضاحت کے لیے ہمیں ڈیزائنر کے تصور کی ضرورت نہیں ہے۔ ہمیں مختلف نظریات کا جائزہ لینے کی بجائے اس خاص مسئلے کی وضاحت کرنے والے نظریے کی تلاش کرنا ہوگی کہ جمعی انتخاب

کے عمل کا آغاز کس طرح ہوا۔

موجودہ مختلف نظریات میں سے کس کا انتخاب بطور نمائندہ بہتر رہے گا؟ زیادہ تر درسی کتابوں میں ایسے نظریات پر زیادہ زور دیا گیا ہے جن میں نامیاتی بدائی والے شوربے کو بنیاد بنایا گیا۔ یہ قیاس آرائی خاصی درست ہے کہ حیات کی ابتداء سے پہلے زمین کا کرۂ ہوائی اسی طرح کا رہا ہوگا جس طرح کا آج حیات سے تہی ستاروں کا ہے۔ اس طرح کے کرۂ ہوائی میں آکسیجن نہیں ہوتی' ہائیڈروجن' آبی بخارات اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی بہتات ہوتی ہے۔ امونیا' میتھین اور دوسری سادہ نامیاتی گیسوں کی کچھ مقدار بھی پائی جاتی ہے۔ کیمیا دان جانتے ہیں کہ آکسیجن سے پاک اس طرح کی آب و ہوا میں نامیاتی مرکبات کے بننے کے امکانات ہوتے ہیں۔ انہوں نے زمین کے ان اولین حالات کے مصنوعی نمونے بھی بنائے اور آزمائے۔ تب کرہ ہوائی میں اوزون کی تہہ موجود نہ تھی چنانچہ بالائے بنفشی شعاعیں اس کی سطح تک پہنچ جاتی تھیں۔ بجلی کے شرارے اس میں سے گزرا کرتے تھے۔ سائنسدانوں نے اسی طرح کے حالات تجربہ گاہوں میں پیدا کئے تو عموماً جاندار اشیاء میں ملنے والے مالیکیول از خود وجود میں آ گئے۔ اگرچہ ڈی این اے اور آر این اے تو نہیں بنے لیکن ان بڑے مالیکیولوں کی پیورائن اور پائیریمیڈائن جیسی ساختیں ضرور بن گئیں۔ اسی طرح پروٹین کی ساختی اکائیاں امائنو ایسڈ بھی وجود میں آئیں لیکن یہ نظریات وضاحت نہ کر پائے کہ مالیکیولوں نے اپنی نقل خود تیار کرنے کا آغاز کب کیا۔ ممکن ہے سائنسدان کسی دن اپنی نقل تیار کرنے والے مالیکیول بنانے میں کامیاب ہو جائیں۔

لیکن ہمیں جس طرح کا نظریہ درکار ہے اس کی وضاحت میں بدائی نامیاتی شوربے کے نظریے کو بطور مثال پیش نہیں کیا جا سکتا۔ میں نے اپنی پہلی کتاب "The Selfish Gene" میں اپنے مطلوبہ نظریے کی وضاحت کے لیے بطور مثال ان نظریات کو چنا تھا لیکن اب میری ترجیح ایک ایسا نظریہ ہے جو زیادہ مقبول نہیں لیکن اس کے درست ہونے کے حق میں دلائل بڑھتے چلے جا رہے ہیں اور اب یہ نسبتاً زیادہ مقبول ہے۔ اس نظریے کے مطالعے سے پتہ چل جاتا ہے کہ حیات کی ابتداء کی وضاحت کرنے والے نظریے کی خصوصیات کیا ہوں گی۔ یہ نظریہ کوئی بیس سال پہلے گلاسگو کے کیمیا دان گراہم کیرنز سمتھ نے پیش کیا تھا۔ اسے غیر معدنی معدن کا نظریہ کہتے ہیں۔ پہلی بار پیش کئے جانے کے بعد سے

اس نظریے کی وضاحت میں تین کتابیں لکھی جا چکی ہیں جن میں سے تازہ ترین کا عنوان "Seven clues to the origin of life" ہے۔ کتاب کا مطالعہ احساس دلاتا ہے کہ حیات ایک ایسا اسرار ہے جو شرلاک ہومز کے سے حل کا متقاضی ہے۔

ڈی این اے/ پروٹین مشینری کے حوالے سے کیرنز سمتھ کا خیال ہے کہ یہ کوئی تین بلین سال پہلے وجود میں آئی۔ اس سے پہلے جمی انتخاب کی کئی نسلیں موجود تھیں اور ان سب میں اپنی نقل کرنے کی اہلیت تھی۔ ڈی این اے وجود میں آیا تو اس کی نقل سازی کی صلاحیت اس وقت موجود مالیکیولوں میں سے بہترین تھی۔ ساتھ ہی ساتھ یہ مالیکیول خود راستی کے ایسے اثرات کا حامل تھا کہ بہتر سے بہتر ہونے کی راہ پر چڑھ گیا۔ اسے وجود میں لانے والی چیزیں غائب ہو گئیں لیکن اس میں ترقی ہونے لگی۔ اس نظریے کے مطابق جدید ڈی این اے کی مشینری دراصل کافی بعد میں بنی۔ اس سے پہلے بھی نقل سازی کے حامل مالیکیول موجود تھے جو وقت کے ساتھ ساتھ غائب ہو گئے۔ نقل سازی کی صلاحیت رکھنے والا اولین مالیکیول یقیناً اتنا سادہ ہوگا کہ ایک مرحلہ پر مشتمل انتخاب میں بن گیا ہوگا۔

کیمیا دان اپنے مضمون کو دو بڑی شاخوں میں بانٹتے ہیں۔ نامیاتی اور غیر نامیاتی' نامیاتی کیمیا ایک ہی عنصر یعنی کاربن کا مطالعہ کرتی ہے۔ باقی تمام عناصر کا مطالعہ غیر نامیاتی کیمیا میں کیا جاتا ہے۔ کاربن یقیناً مستحق ہے کہ اس کا مطالعہ کیمیا کی الگ شاخ میں کیا جائے۔ اس کی ایک وجہ تو یہ ہے کہ حیاتی کیمیا تمام تر کاربن کیمیا ہے۔ دوسری وجہ یہ ہے کہ کاربن کی جو خصوصیات حیات کے لیے موزوں ہیں انہی کی وجہ سے یہ پلاسٹک جیسی اشیاء بنانے کے صنعتی عملوں کے لیے بھی موزوں ہے۔ کاربن ایٹموں میں صلاحیت پائی جاتی ہے کہ وہ ایک دوسرے کے ساتھ مل کر انتہائی لمبی زنجیریں بنا سکتے ہیں۔ انہیں بہت بڑے بڑے مختلف مالیکیولوں کی شکل دی جا سکتی ہے۔ اسی خاصیت کے باعث کاربن حیات اور صنعتی تالیف دونوں کے لیے موزوں ہے۔ ایسے خصائص کا حامل ایک اور عنصر سلیکان ہے۔ اگرچہ زمین پر موجود حیات کی بنیاد کاربن ہے لیکن اسے کائنات پر محیط خیال نہیں کیا جا سکتا اور یہ بھی ضروری نہیں کہ زمین پر حیات کی بنیاد صرف کاربن پر ہو سکتی تھی۔ کیرنز سمتھ کا خیال ہے کہ کرۂ ارض پر اصل حیات کا آغاز سیلیکیٹ جیسی غیر نامیاتی قلموں سے ہوا جن میں اپنی نقل سازی کی صلاحیت پائی جاتی تھی۔ اگر یہ درست ہے تو نامیاتی نقل ساز اور

بعدازاں ڈی این اے نے پہلے سے موجود مالیکیولوں کا کردار سنبھالا ہو گا۔

کیرنز سمتھ ڈی این اے کے اس کردار سنبھالنے کے اپنے تصور کی معقولیت کے حق میں دلائل دیتا ہے۔ مثال کے طور پر پتھروں سے بنی محراب سیمنٹ لگائے بغیر بھی سالوں تک مستحکم ساخت کی حیثیت سے اپنا وجود برقرار رکھ سکتی ہے۔ ارتقا کی مدد سے ایک پیچیدہ ساخت کے ظہور میں آنے کی توقع کرنا ایسا ہی ہے جیسے آپ سیمنٹ کے بغیر ایک محراب نما ساخت بنائیں اور آپ کو ایک وقت میں صرف ایک پتھر چھونے کی اجازت ہو۔ لمبے چوڑے غور وفکر کے بغیر بھی کہا جا سکتا ہے کہ یہ کام غیر ممکن ہے۔ آخری پتھر لگائے جانے کے بعد تو عمارت مستحکم ہو جائے گی لیکن اس سے پہلے کے مراحل غیر مستحکم ہوں گے لیکن اگر آپ کو بیک وقت پتھر ہٹانے اور لگانے کی اجازت دے دی جائے تو محراب بنانا بہت آسان ہے۔ ظاہر ہے کہ آپ پتھر کا ایک ڈھانچہ بنائیں گے اور پھر اس کے اوپر پتھر رکھتے جائیں گے حتیٰ کہ محراب بن جائے گی۔ جب محراب اپنی شکل اختیار کر جائے گی اور بالائی کلیدی پتھر رکھا جا چکے گا تو نچلے قالب کے پتھر ہٹا دیئے جائیں گے۔ محراب قائم ہو جائے گا اور قسمت کا عمل دخل بھی برائے نام ہی رہے گا۔ لگتا ہے کہ سٹون ہینگ بنانے والوں نے بھی پہلے اسی طرح کے قالب کھڑے کیئے ہوں گے جو بعد میں ہٹا لئے گئے۔ ہمارے سامنے تو صرف تعمیر شدہ ساختیں ہیں۔ طرز تعمیر کے متعلق استخراج کرنا پڑتا ہے۔ اسی طرح ڈی این اے اور پروٹین بھی شاندار اور مستحکم ساخت کے دو ڈھانچے ہیں جو اپنے اجزاء کے وجود میں آنے کے بعد سے چلے آ رہے ہیں۔ پہلے سے موجود کسی قالب یا تعمیری ڈھانچے کی عدم موجودگی میں اور بہ مراحل عمل میں ان کا بننا احاطہ خیال میں نہیں آتا۔ ان کے قالب بھی کسی جمعی انتخاب کے نتیجے میں بنے ہوں گے۔

کیرنز سمتھ کا اندازہ ہے کہ اولین نقل ساز ساختیں دراصل کیچڑ اور مٹی جیسے غیر نامیاتی مادے کی قلمیں تھیں۔ قلم دراصل ٹھوس حالت میں ایٹموں یا مالیکیولوں کا ایک مترتب نظام ہے۔ ایٹموں اور چھوٹے مالیکیولوں میں ایک خاص اور مترتب نظام میں باہم جڑنے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ ایک خاص انداز میں جڑنے کا عمل دراصل ان کی کچھ خصوصیات کا حامل ہے۔ ایک خاص انداز میں قریب آنے اور جڑنے کے طریقے کو ترجیح دینے کے نتیجے میں قلم کی شکل بنتی ہے۔ بے نقص قلم کا کوئی ایک حصہ باقی حصوں کا سا ہوتا ہے۔

چونکہ ہماری دلچسپی نقل سازی میں ہے چنانچہ ہم قلموں کے حوالے سے بھی پہلی بات یہی سوچیں گے کہ آیا ان میں اپنی ساخت کی نقل کا رجحان موجود ہے۔ قلمیں ایٹموں کی قطاروں سے بنتی ہیں اور یہ قطاریں مل کر ایسی تہیں بناتی ہیں جو اوپر نیچے جم کر قلم کو جنم دیتی ہیں۔ کسی محلول میں موجود ایٹم یا آئن آزادانہ ادھر ادھر گھومتے ہیں لیکن اگر ان کا واسطہ کسی قلم سے پڑ جائے تو ان میں بھی قلم کی سطح پر خاص ترتیب میں جمنے کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے۔ خوردنی نمک کے محلول میں سوڈیم اور کلورین آئن حالت انتشار میں ایک دوسرے سے ٹکراتے حرکت کرتے رہتے ہیں لیکن خوردنی نمک کی ایک قلم میں سوڈیم اور کلورین آئن یکے بعد دیگرے ایک خاص انداز میں موجود ہوتے ہیں۔ محلول میں موجود آئن قلم کی سطح سے ٹکراتے ہیں تو ان میں وہیں جم جانے کا رجحان پیدا ہوتا ہے۔ ان کے جمنے کا انداز اس طرح کا ہوتا ہے کہ نچلی تہہ کی سی ایک تہہ بن جاتی ہے۔"

کبھی کبھار محلول کے اندر قلمیں از خود بننے لگتی ہیں۔ بعض اوقات قلمیں بنانے کے لیے محلول میں چھوٹی سی قلم یا ذرہ بطور بیج ڈالنا پڑتا ہے۔ کیرنز سمتھ اپنی بات کی وضاحت کے لیے ہمیں ایک چھوٹا سا تجربہ کرنے کو کہتا ہے۔ تیز گرم پانی میں فوٹوگرافروں کے استعمال میں آنے والا فکسر حل کریں۔ محلول کو ٹھنڈا ہونے دیں لیکن خیال رکھیں کہ اس میں کوئی گرد کا ذرہ نہ جانے پائے۔ یہ محلول اب بالاسیر شدہ ہے لیکن اس میں اس وقت تک کوئی قلم نہیں بن سکتی جب تک بیج کے طور پر کوئی ذرہ یا چھوٹی سی قلم نہ ڈالی جائے۔ اب کیرنز سمتھ کی کتاب **"Seven clues to the origin of life"** میں سے ایک اقتباس پڑھیں:

"بیکر کا ڈھکن بڑی آہستگی سے ہٹائیں۔ محلول میں ہائپو کی ایک ننھی سی قلم گرائیں اور اسے دیکھتے رہیں۔ آپ کی آنکھوں کے سامنے قلم بڑھنا شروع ہو گی۔ کبھی کبھار یہ ٹوٹے گی اور اس کے ٹکڑے بھی بڑھنے لگیں گے۔ آپ کو محلول میں کئی قلمیں دیکھنے کو ملیں گی جن میں سے کچھ کئی سینٹی میٹر لمبی ہوں گی۔ چند منٹ کے بعد یہ عمل رک جائے گا۔ جادوئی محلول اپنی طاقت کھو بیٹھے گا۔ تجربہ دوبارہ دہرائیں تو یہی کچھ دوبارہ دیکھنے کو ملے گا۔ محلول کو سپر سیچوریٹڈ یعنی بالاسیر شدہ کرنے کا مطلب یہ ہے کہ اس میں منحل کی مقدار اس سے زیادہ ہے جتنی ہونی چاہیے۔ محلول کو قطعاً علم نہیں کہ اسے اس صورت حال میں کیا کرنا ہے۔ آپ

اس میں قلم ڈالتے ہیں تو بتا دیتے ہیں کہ وہ اپنے ضرورت سے زیادہ ایٹموں کو یہ خاص ترتیب دے۔ جب تک محلول میں خاص درجہ حرارت پر ضرورت سے زیادہ ایٹم موجود رہتے ہیں وہ اپنے ایٹموں کو ترتیب دیتا چلا جاتا ہے۔"

کیمیائی مادے قلم بنانے کے لیے دو متبادل راستے اختیار کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر گریفائیٹ اور ہیرا دونوں خالص کاربن کی قلمیں ہیں۔ ان کے ایٹم بالکل ایک جیسے ہیں۔ دونوں مادوں میں صرف ایٹموں کی ترتیب کا فرق موجود ہے۔ ہیرے میں موجود کاربن ایٹم باہم ٹیٹرا ہیڈرل نمونے پر جڑے ہیں جو انتہائی مستحکم ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہیرے اتنے سخت ہوتے ہیں۔ گریفائیٹ کے اندر کاربن ایٹم، ہیکسا گون تہوں کی صورت ایک دوسرے کے اوپر دھرے ہیں۔ ایک تہہ کا اوپر اور نیچے کی تہوں کے ساتھ بندھن مضبوط نہیں ہوتا چنانچہ تہیں ایک دوسرے پر پھسل سکتی ہیں۔ اسی لئے گریفائیٹ چکنا لگتا ہے اور اسے بطور چکناہٹ برتا جاتا ہے۔ بدقسمتی سے ہیرے کی قلمیں تخم زیرگی کے عمل سے نہیں بنائی جا سکتیں۔ آپ کو فوراً خیال آئے گا کہ اگر یہ ہو سکتا تو آپ بہت امیر ہوتے لیکن ایسا نہیں ہے۔ جب سب لوگ ایک طرح کا عمل کرنے لگتے ہیں تو آپ کو امارت کا امتیاز نہیں مل سکتا۔

فرض کریں کہ آپ کے پاس کسی مادے کا بالا سیر شدہ محلول موجود ہے۔ محلول میں ہائپو کی طرح سے قلمیں بن سکتی ہیں اور کاربن کی طرح قلمیں دو شکل میں ہو سکتی ہیں۔ فرض کریں کہ ان میں سے ایک گریفائیٹ کی طرح تہہ در تہہ ترتیب کا طریقہ اور دوسرا ہیرے کی طرح ترتیب پانے کا طریقہ ہے۔ ہم دونوں طرح کی قلموں کے بیج محلول میں گرا دیتے ہیں اور دیکھتے ہیں کہ کیا ہوتا ہے۔ ہائپو کے محلول کی طرح محلول میں دونوں طرح کی قلمیں بننے لگتی ہیں۔ چپٹی قلم پر چپٹی قلمیں پیدا ہوتی ہیں اور ہیرے کی قلم ہیرے کی سی ساخت پیدا کرتی ہے۔ اب اگر محلول میں رجحان پایا جاتا ہے کہ کسی ایک طرح کی قلم کے بننے کو دوسری پر ترجیح دی جائے گی تو ہم کہیں گے کہ محلول میں فطری انتخاب کا رجحان موجود ہے لیکن اب بھی محلول کے اندر ارتقائی تبدیلی کے عنصر کی کمی ہے۔ یہ بھی ہو سکتا ہے کہ دو طرح کی قلموں کی بجائے کئی طرح کی قلمیں جنم لیں۔ ان میں سے کچھ اقسام کی ساخت ایک قلم کے زیادہ قریب ہو اور کچھ کی ساخت دوسری قلم کے۔ تو کیا یہاں یہ کہنا مناسب ہوگا کہ اصل قلموں

میں میوٹیشن کی صلاحیت پائی جاتی ہے؟

مٹیاں اور چٹانیں چھوٹی چھوٹی قلموں سے بنتی ہیں۔ زمین پر ان کی کثرت ہے اور ہمیشہ سے رہی ہے۔ الیکٹرانی خوردبین سے دیکھا جائے تو یہ چھوٹی چھوٹی قلمیں ایک سی ساختوں کے مجموعے نظر آتے ہیں۔ تصویر کو جتنا بڑا کرتے جائیں گے ان کے ساختی نمونے کی باقاعدگی واضح ہوتی چلی جائے گی لیکن فطرت میں پائی جانے والی کوئی بھی قلم مکمل نہیں ہوتی۔ کسی کسی جگہ آپ کو نمونہ ٹوٹتا نظر آئے گا۔ اس بے قاعدہ قلم کو بیج کے طور پر استعمال کیا جائے تو بے قاعدہ قلمیں وجود میں آئیں گی۔ قلم کی سطح پر ممکنہ طور پر وجود میں آنے والے بے شمار مختلف نمونوں میں انفارمیشن سٹور کی جا سکتی ہے۔ اس اعتبار سے ایک بیکٹریئم میں موجود ڈی این اے اور قلم کی سطح کا نمونہ ایک جیسا ہے۔ ڈی این اے کو قلم پر یہ فوقیت حاصل ہے کہ اس کی انفارمیشن پڑھی جا سکتی ہے۔ قلم کی سطح پر موجود نمونوں کو بھی ثنائی نظام میں بیان کیا جائے تو چنے گئے مخصوص معیار اور کوڈ کے مطابق کئی طرح کی انفارمیشن سٹور ہو سکتی ہے۔ بالآخر کمپیوٹر موسیقی کی تانوں کو بھی ثنائی نظام میں ڈھال دیتا ہے۔ ڈسک کی سطح ہموار ہوتی ہے جس پر لیزر شعاع ثنائی نظام میں دی گئی انفارمیشن منتقل کرتی ہے۔ عموماً سطح پر بننے والا ایک سوراخ عدد 1 کو ظاہر کرتا ہے اور 0 دو سوراخوں کے درمیان کی ہموار سطح کو۔ ڈسک چلائی جاتی ہے تو ایک اور لیزر شعاع گڑھوں اور ان کے درمیان موجود ہموار جگہ کی تفصیل کمپیوٹر کو بتاتی ہے جو انہیں آواز کے ارتعاش کی شکل دیتا ہے۔

اگرچہ لیزر ڈسکوں کو زیادہ تر موسیقی کے لیے برتا جا رہا ہے لیکن اسے کسی بھی چیز کو محفوظ رکھنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے مثلاً پورا انسائیکلو پیڈیا بریٹانیکا 0 اور 1 کی شکل میں لکھے جانے کے بعد پڑھا جا سکتا ہے۔ کرسٹل کے اندر موجود ایٹموں کی ترتیب کے نقائص کے باعث پیدا ہونے والی جگہ ڈسک کی سطح پر موجود گڑھوں سے بہت چھوٹی ہوتی ہے۔ اسی لئے کرسٹل میں ڈسک کے مقابلے میں کہیں زیادہ انفارمیشن ریکارڈ کی جا سکتی ہے۔ درحقیقت ڈی این اے کی ساخت بھی کسی حد تک قلموں کی سی ہے اور انفارمیشن کے ذخیرہ کرنے کی صلاحیت یا گنجائش کے حوالے سے ہم اس سے خاصے متاثر ہیں۔ اگرچہ نظری اعتبار سے قلموں کے اندر بھی معلومات کا ویسا ہی ذخیرہ کیا جا سکتا ہے جیسا ڈی این اے یا لیزر ڈسک میں موجود ہوتا ہے لیکن اس کا یہ مطلب نہیں کہ ان کے اندر کبھی

معلومات کا ذخیرہ کیا گیا تھا۔ اصل میں یہ کہنا مقصود ہے کہ نظری اعتبار سے قلموں نے کبھی نقل ساز کا کردار ادا کیا ہو گا اور بعدازاں ان کی جگہ تکنیکی اعتبار سے زیادہ بہتر ڈی این اے نے لے لی۔ ہمارے کرۂ ارض پر موجود پانیوں میں قلمیں از خود وجود میں آتی ہیں۔ اس مقصد کے لیے انہیں ڈی این اے کی سی نفیس مشینری کی بھی ضرورت نہیں ہوتی ان کے اندر موجود نقص بھی از خود پیدا ہوتے ہیں جن میں سے کچھ بعد کی بننے والی تہوں میں نقل ہوتے رہتے ہیں۔ کسی طرح کے نقص کی حامل قلم ٹوٹ بھی جائے تو اس کا مناسب حجم کا ٹکڑا اسی طرح کی نئی قلم پیدا کر سکتا ہے اور نئی بننے والی قلم کے اندر اصل قلم کی خامیوں سمیت تمام نمونے موجود ہوں گے۔

یوں ہم نے ابتدائی دور کے کرۂ ارض پر معدنی قلموں کی ایک قیاسی تصویر دیکھ لی۔ ان قلموں میں نقل سازی، بڑھوتری، تغیر اور وراثتی انتقال جیسے خصائص بھی موجود تھے۔ یہی خصائص جمعی انتخاب کے آغاز کے لیے ضروری تھے۔ ابھی تک ان میں ایک جزو کی کمی ہے۔ نقل ساز کو اس اہل ہونا چاہئے کہ وہ نقل کے عین اپنے جیسی ہونے کے لیے اثرات مرتب کر سکے۔ اس طرح کی پاور نقل ساز کے بنیادی خصائص میں شمار ہوتی ہے۔ قلموں کی صورت میں یہ پاور اس طرح کی نہیں ہوگی جیسی آج کل کے جانداروں میں موجود ہے مثلاً آج سانپ اپنے دانتوں کو ڈی این اے کے ذریعے اپنی اگلی نسل کو منتقل کرتا ہے لیکن قلموں میں یہ صلاحیت زیادہ بنیادی سطح پر اور براہ راست موجود ہو گی۔ اعضاء کے بواسطہ ڈی این اے انتقال کی صلاحیت کہیں بعد وجود میں آئی۔

جب ہم مٹی کی قلموں کی بات کرتے ہیں تو یہاں پاور کا مطلب کیا ہو گا۔ مٹی کی ایسی کون سی خصوصیات ہیں کہ انہیں استعمال میں لاتے ہوئے مٹی اپنے جیسے نمونے اردگرد پھیلاتی چلی جائے۔ مٹی تو سلسک ایسڈ اور دھاتی آئنوں پر مشتمل ہے جو دریاؤں اور ندیوں کے پانی میں حل شدہ ہوتے ہیں اور اس کے ساتھ ساتھ نیچے کی طرف بہتے چلے جاتے ہیں۔ حالات سازگار ہوں تو یہ حل شدہ مادے تہہ نشین ہو کر قلمیں بنانے لگتے ہیں۔ دیگر چیزوں کے علاوہ قلمی نمونوں کا انحصار ندی کے بہاؤ کی شرح اور طرز بہاؤ پر بھی ہے لیکن خیال رہے کہ تہہ نشیں قلموں کے ذخیرے بھی ندی کے بہاؤ کو متاثر کر سکتے ہیں۔ تہہ نشیں قلمیں انجانے میں پانی کی گزرگاہ کے پیندے کی شکل اور سطح کے دیگر خصائص میں تبدیلی لاتی

ہیں۔قلم کی کوئی قسم جو مٹی کی ساخت بدل سکتی ہے اس کے باعث پانی کی رفتار میں بھی اضافہ ہوسکتا ہے۔نتیجہ یہ نکلے گا کہ پانی اسے بھی اپنے ساتھ بہاتا لے جائے گا۔حیات کی تعریف کی رو سے دیکھا جائے تو مٹی کی یہ قسم کچھ ایسی کامیاب نہیں۔اگر بہاؤ میں تبدیلی اس طرح کی ہو کہ کسی اور قلم کے ذخیرے میں اضافہ ہونے لگا ہے تب بھی مٹی کو کامیاب نہیں کہا جائے گا۔

میرا کہنے کا یہ مطلب نہیں کہ مٹی میں اپنا وجود برقرار رکھنے کی خواہش موجود ہے۔ہم تو صرف اس امر پر بات کر رہے ہیں کہ ممکنہ نقل ساز کی خصوصیات کا نتیجہ کیا نکل سکتا ہے۔مٹی کی ایک اور قسم پر بھی غور کریں۔یہ پانی کے بہاؤ میں، کچھ اس طرح کی تبدیلی لاتی ہے کہ مستقبل میں اس طرح کی مٹی کے تہہ نشین ہونے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔ظاہر سی بات ہے کہ اس نے ندی کو اپنے مفاد میں استعمال کیا ہے کیونکہ اس کی قسم اکٹھی ہوتی چلی جا رہی ہے۔اسے مٹی کی کامیاب قسم کہا جائے گا لیکن تاحال ہم نے صرف ایک مرحلہ پر مشتمل انتخاب کی بات کی ہے۔کیا اسی لمحے یہاں جمعی انتخاب کے عمل کا آغاز ہوسکتا ہے۔

قیاس آرائی کے عمل کو ذرا آگے لے جاتے ہوئے فرض کریں کہ مٹی کی ایک اور قسم ندی کی رفتار کو سست کرتے ہوئے اپنے ذخیرہ ہونے کی رفتار بڑھاتی ہے۔یہ مٹی کی ساخت کے ایک خاص نقص کا نتیجہ ہے جس کے نتائج وعواقب کے طور پر ڈیم سے اوپر کی طرف بڑے بڑے کم گہرے جامد تالاب بن جاتے ہیں اور پانی کا بڑا دھارا اپنا راستہ بدل لیتا ہے۔ان ساکن جوہڑوں میں بھی مٹی نیچے بیٹھنے لگتی ہے۔نیچے بیٹھتی مٹی کا ایک بڑا حصہ اس مٹی پر مشتمل ہے جس کے باعث یہ جوہڑ وجود میں آئے۔چونکہ ندی کے بڑے دھارے کا رخ بدل چکا ہے چنانچہ خشک موسم میں پانی کے کم گہرے تالاب اور جوہڑ سوکھنے لگتے ہیں۔مٹی خشک ہوتی ہے اور دھوپ میں چٹخ جاتی ہے۔اوپر کی سطح گرد و غبار بن کر اڑنے لگتی ہے۔اس گرد کے ہر ذرے میں اپنی مٹی کی ناقص ساخت کا نمونہ موجود ہے جس نے ڈیمنگ کا عمل شروع کیا تھا۔اس کے ہر ذرے میں ہدایات موجود ہیں کہ ندی پر بند لگا کر مزید ڈسٹ کس طرح پیدا کی جاتی ہے۔گرد کے یہ ذرے ہوا میں شامل ہو کر پھیل جاتے ہیں۔امکان موجود ہے کہ ان میں سے کچھ ذرات اپنی ندیوں میں جا گریں گے جن میں ابھی تک مٹی کے بند باندھنے کے بیج موجود نہیں۔جونہی اس میں قلم کا مناسب بیج گرتا ہے بند بنانے والی

مٹی قلموں کی شکل میں نیچے بیٹھنے لگتی ہے۔ یوں مٹی کے ذخیرہ ہونے' بند لگانے' خشک ہونے اور پھر کٹنے پھٹنے کے سارے مراحل کا آغاز ہو جاتا ہے۔ اگر چہ مذکورہ بالا عمل کو حیاتی دور نہیں کہا جا سکتا لیکن اس کے اندر جمعی انتخاب کا آغاز کرنے کی خاصیت موجود ہے اور اس حوالے سے اس کے کچھ خصائص حیاتی ادوار کے ساتھ ملتے جلتے ہیں۔ چونکہ دوسری ندیوں سے آنے والے مٹی کی قلموں کے بیج ندیوں کو متاثر کرتے ہیں چنانچہ ہم ندیوں کو جانشین اور پیشرو کی جماعت بندی میں رکھ سکتے ہیں۔ فرض کریں کہ ندی B کے اندر تالاب بنانے والے مٹی کے ذرات کی قلمیں ایک ندی A سے وارد ہوئیں' ندی B کا تالاب سوکھا اور اس کے اندر گرد کے ذرات بنے جنہوں نے دو اور ندیوں F اور P کو متاثر کیا۔ ڈیمنگ کی ذمہ دار مٹی کی اصل کے حوالے سے ہم ان ندیوں کو شجرے کی صورت دکھا سکتے ہیں۔ متاثرہ ندی کی ایک آبائی ندی ہو گی اور کچھ اجدادی ندیاں۔ ہر ندی ایک جسم سے متماثل ہے جس کی نشوونما پر گرد و غبار کے بیج جینوں کا سا کام کرتے ہیں۔ اپنی باری پر اس ندی سے بھی غبار کے بیج نکلتے ہیں۔ بیان کردہ اس چکر میں جب قلموں کے بیج غبار کی صورت جدی ندی سے اٹھتے ہیں تو ایک نسل کا آغاز ہوتا ہے۔ گرد کے ہر ذرے کی قلمی ساخت جدی ندی میں موجود نمونے پر بنتی ہے۔ یہ قلمی ساخت نئی بننے والی ندیوں کو منتقل ہوتی ہے' وہاں بڑھتی ہے' پھیلتی ہے اور پھر آگے پھیلائی جاتی ہے۔

جدی قلمی ساخت نسل در نسل برقرار رہتی ہے۔ حتیٰ کہ قلمی بڑھوتری میں کوئی نقص آ جاتا ہے۔ یہ نقص ایٹموں کی ترتیب میں آتا ہے۔ نئی بننے والی قلموں میں یہ نقص شامل ہو گا اور اگر یہ قلم ٹوٹ کر دو حصوں میں بٹ جاتی ہے تو نئی بننے والی قلموں میں ان تبدیل شدہ قلموں کی آبادی بھی شامل ہو گی۔ اب اگر اس تبدیلی کے باعث قلمیں ندی کی بندش' اسے خشک کرنے یا اس کے کٹاؤ میں اپنی جدی قلموں سے زیادہ یا کم کارگر ہیں تو ان کی بڑھوتری کی رفتار بھی کم یا زیادہ ہو جائے گی۔ اگر یہ متغیر قلمیں زیادہ بندشی طاقت رکھتی ہیں تو دھوپ کی ایک خاص مقدار میں یہ جلدی ٹوٹ جائیں گی اور زیادہ گرد بنے گی۔ ممکن ہے کہ ہوا انہیں زیادہ آسانی سے بکھیر سکے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ نئی بننے والی قلموں میں سے کچھ کا حیاتی دور مختصر ہو اور ان میں کارفرما ارتقائی عمل تیز ہو جائے۔ ایسے امکانات بھی موجود ہیں کہ نئی بننے والی قلموں میں سے کچھ کا اگلی نسلوں کو انتقال زیادہ بہتر رفتار پر ہو۔ دوسرے الفاظ میں

یہ کہا جا سکتا ہے کہ ابتدائی طرح کے جمعی انتخاب کے امکانات بڑھ جائیں گے۔

ہمارے تخیل کی ان چھوٹی چھوٹی پروازوں کا تعلق کئی طرح کے ممکنہ معدنی دور حیات سے ہے۔ ممکن ہے کہ ایک ندی چھوٹی چھوٹی ندیوں میں تقسیم ہو جو مل کر کسی نئے دریائی نظام کو جنم دیں۔ کچھ اقسام آبشاروں پر بھی منتج ہو سکتی ہیں جن کے نتیجے میں چٹانوں کے گھسنے کی رفتار بڑھ سکتی ہے' نت نیا خام مال پانی میں حل ہو سکتا ہے اور ندی کے نچلے علاقے میں نئی قلمیں بننے کا عمل تیز ہو سکتا ہے۔ کچھ قلمیں اپنی حریف قلموں کے مقابلے میں خام مال زیادہ تیزی سے حاصل کر سکتی ہیں۔ ممکن ہے کہ کچھ قلمیں اپنی حریف قلموں کو توڑیں اور ان کے عناصر کو اپنے خام مال کے طور پر استعمال کریں۔ اس سارے تخیلی منظرنامے کے سلسلے میں ایک بات کا خیال رہے کہ یہاں کسی سوچی سمجھی حکمت عملی کا ذکر نہیں ہو رہا اور نہ ہی ایسی حیات کا جوڑ ڈی این اے پر استوار ہے۔ جو کچھ بھی کہا گیا اس کا مطلب صرف یہ ہے کہ کرۂ ارض میں مٹی (یا ڈی این اے) کی ان اقسام سے بھر جانے کا رواج پایا جاتا ہے جن کے خصائص اس طرح کے ہیں کہ وہ بعض دوسری کے مقابلے میں زیادہ بہتر طور پر موجود رہتی اور پھیلتی ہیں۔

اب ہم اپنے استدلال کے اگلے مرحلے میں داخل ہوتے ہیں۔ قلموں کی کچھ نسلیں ایسی ہو سکتی ہیں جو ایسے نئے مواد کی تالیف کی عمل انگیزی کریں گی جو ان کی نسلوں کو آگے بڑھانے میں معاون ہوتا ہے۔ کم از کم پہلے پہل اس ثانوی مواد کی نسل آگے نہیں چلتی بلکہ بنیادی نقل ساز کی ہر نسل انہیں اپنے لئے تیار کرتی ہے۔ انہیں نقل ساز قلموں کے نسلی سلسلے کے اوزار خیال کیا جا سکتا ہے۔ ان مادوں کو ابتدائی نوعیت کے فینوٹائپ کا آغاز بھی سمجھا جا سکتا ہے۔ کیرنز سمتھ کا خیال ہے کہ اس کے نظریے کی غیر نامیاتی نقل ساز قلمیں جن مالیکیولوں کو بطور اوزار استعمال کرتی تھیں وہ زیادہ تر نامیاتی مالیکیولوں پر مشتمل تھے۔ صنعتی غیر نامیاتی کیمیا میں مائعات کے بہاؤ کو بہتر بنانے اور غیر نامیاتی ذرات کی توڑ پھوڑ یا نشوونما تیز کرنے کے لیے نامیاتی مالیکیول اکثر و بیشتر استعمال کئے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر مونٹ موریلونائٹ (Mont Morillonite) مالیکیولوں میں کاربوکسی میتھائل سیلولوز نامی نامیاتی مرکب کی موجودگی میں یہ جلد ٹوٹ جاتے ہیں لیکن اگر کاربوکسی میتھائل سیلولوز کی مقدار کم ہو تو اثر الٹ جاتا ہے۔ مونٹ موریلونائٹ کے ذرات باہم جڑ جاتے

ہیں۔ تیل کی صنعت میں ایک اور طرح کے مالیکیول ٹینن استعمال کیئے جاتے ہیں تاکہ کھدائی میں سہولت رہے۔ اگر نامیاتی مالیکیولوں کو تیل کی ڈرلنگ میں بہاؤ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے تو کوئی وجہ نہیں کہ اپنی نقل تیار کرنے والی معدنیات نے جمعی انتخاب کے عمل میں انہیں استعمال نہ کیا ہو۔ کچھ اور کیمیا دانوں نے بھی مٹی کی معدنیات کے اہم کردار پر کام کیا ہے۔ ان کیمیا دانوں میں سے ایک ڈی ایم اینڈرسن کا کہنا ہے کہ ''یہ تسلیم کر لینے میں کوئی حرج نہیں کہ نقل ساز خورد حیاتیوں کی ابتداء پر منتج ہونے والے غیر حیاتی کیمیائی تعاملات اور عمل زمین کی تاریخ کے ابتدائی زمانوں میں عام تھے اور ان کا غیر نامیاتی معدنیات کی سطح کے ساتھ گہرا تعلق تھا۔'' اینڈرسن اپنی بات کو آگے بڑھاتے ہوئے نامیاتی حیات کے آغاز کے سلسلے میں معاون سفالی معدنیات کے پانچ افعال گنواتا ہے۔ ان میں سے ایک کیمیائی تعاملات کا ارتکاز ہے۔ سفالی معدنیات کی سطح میں جذب (Adsorption) کے بعد نامیاتی حیات کے ناگزیر عناصر ایک جگہ مرتکز ہو جاتے ہیں۔ ہمارے لئے ضروری نہیں کہ ہم سفالی معدنیات کے پانچوں افعال گنوائیں۔ ہمارے لئے صرف اتنا سمجھنا ہی کافی رہے گا کہ سفالی معدنیات کی سطحوں اور نامیاتی کیمیائی تالیف کے درمیان قریبی تعلق پایا جاتا ہے۔ چنانچہ اگر مان لیا جائے کہ سفالی نقل سازوں نے نامیاتی مالیکیول تالیف کیئے اور ان سے استفادہ کیا تو ہمارے مذکورہ بالا نظریے کو تقویت ملتی ہے۔

کیرنز سمتھ نے اپنے ان سفالی قلمی نقل سازوں پر بحث کرتے ہوئے پروٹین، شوگر اور آر این اے جیسے نیوکلئیک ایسڈوں کے ممکنہ استعمال کی بات کی ہے۔ اس کا خیال ہے کہ پہلے پہل آر این اے کو فقط ساختی مقاصد کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ اپنی پشت کے منفی چارج کی وجہ سے آر این اے مالیکیولوں کو سفالی ذرات کے بیرونی حصے کی کوٹنگ کے لیے استعمال کیا جاتا ہوگا۔ اس مظہر کی کیمیا میں جانے کی بجائے ہمارے لئے اتنا جاننا ہی بہت ہے کہ آر این اے یا اس سے ملتے جلتے مالیکیول بہت پہلے سے موجود تھے اور انہیں اپنی نقل کرنے میں بہت بعد میں استعمال کیا جانے لگا۔ انہیں سب سے پہلے معدنی قلمی جینوں نے اپنی نقل سازی میں استعمال کیا ہوگا۔ ایک بار جب نقل کرنے کے اہل مالیکیول وجود میں آ گئے تو ایک نئی طرح کے جمعی انتخاب کا آغاز ہوا۔ نقل سازی کا یہ عمل ابتداء میں قلموں کے پورے عمل کی ذیلی شاخ تھا۔ بعدازاں یہ اصل قلموں سے زیادہ کارگر ثابت ہوا اور ان پر

حاوی ہو گیا۔ وقت کے ساتھ ساتھ اس میں ترقی ہوئی اور بالآخر ہمارا موجودہ جینیاتی کوڈ ڈی این اے وجود میں آیا۔ اصل معدنی قلم ساز اس کے ساختی ڈھانچے کے طور پر استعمال ہونے لگے۔ رفتہ رفتہ ان معدنی ڈھانچوں کو بھی ایک طرف کر دیا گیا۔ یوں وہ مشترکہ جدی مالیکیول وجود میں آیا جس میں سے آج موجود تمام حیات کا وجود ہوا۔ اسی لئے آج موجود تمام حیات ملتی جلتی جینیات اور حیاتی کیمیا کی حامل ہے۔

میں نے ''Selfish Gene'' میں قیاس آرائی کی تھی کہ ہم ایک نئی طرح کی جینیات کی سرحدوں پر کھڑے ہیں۔ ڈی این اے نقل سازوں نے اپنی بقا کے لیے مشینیں تشکیل دی تھیں۔ ہمارے سمیت تمام جانداروں کے اجسام دراصل وہ مشینیں ہیں جو ڈی این اے نقل ساز کی بقا میں کوشاں ہیں۔ ہمارے دماغ بھی دراصل چلتے پھرتے مشینوں میں لگے کمپیوٹر ہیں۔ دماغوں نے باہمی ابلاغ کے لیے زبانوں اور ثقافتی روایات کو جنم دیا لیکن ثقافتی روایات کی نئی ہزاری اپنے نقل ساز وجودوں کے لیے نئے امکانات کا در کھول رہی ہے۔ یہ نئے نقل ساز ڈی این اے نہیں ہیں اور نہ ہی یہ سفالی قلمیں ہیں۔ یہ نئے نقل ساز دراصل انفارمیشن کے نمونے ہیں' انفارمیشن کے ایک خاص طرح سے اکٹھے ہونے کے انداز ہیں جو فقط دماغوں یا دماغوں کی کمپیوٹر اور کتابوں جیسی پیداوار میں پنپ سکتے ہیں۔ انفارمیشن سے متعلق ان اشیاء کا حوالہ میمز (Memes) کے طور پر دیا جائے گا تاکہ انہیں جینوں سے متمیز کیا جا سکے۔ یہ نئے نقل ساز خود کو ایک دماغ سے دوسرے تک' دماغ سے کتاب تک' کتاب سے دماغ تک اور دماغ سے کمپیوٹر تک اور کمپیوٹر سے کمپیوٹر تک پھیلاتے چلے جاتے ہیں۔ اشاعت کے اس عمل میں ان میں تغیر بھی آتا ہے یعنی میوٹیشن بھی ہوتی ہے۔ ان میں سے کچھ متغیر میمز اس طرح اثر انداز ہو سکتے ہیں جسے میں نقل ساز کی طاقت (Replicator Power) کے نام سے یاد کرتا ہوں۔ یاد رہے کہ نقل ساز کی طاقت اور اس کے اثر انداز ہونے سے میری مراد یہ ہے کہ وہ اپنے پھیلاؤ کے امکان پر اثر انداز ہو سکتے ہیں۔ ان نئے نقل سازوں کے زیر اثر ارتقا ابھی تک حالت ولادت میں ہے۔ اس کا اظہار ثقافتی ارتقا جیسے مظاہر میں ہوتا ہے۔ ڈی این اے پر مبنی ارتقا کے مقابلے میں ثقافتی ارتقا کئی گنا تیز ہے۔ اپنی تیزی اور طاقت کے باعث اسے بہت جلد غلبہ پا لینا چاہئے۔ جس طرح کیرنز سمتھ کے ڈی این اے نے اپنے جدی نقل سازوں کو پیچھے چھوڑ دیا

تھا اسی طرح یہ نیا ارتقا بھی اپنے جدی ڈی این اے کو پیچھے چھوڑ جائے گا۔

کیا مستقبل بعید میں ایسا دن بھی آئے گا کہ ذہانت سے مالا مال کمپیوٹر اپنی کھوئی ہوئی اصل پر غور و فکر کریں گے۔ کیا ان میں سے کوئی اندازہ کر پائے گا کہ ان کی اصل سیلکان پر مبنی الیکٹرانی اصول نہیں بلکہ ماضی میں بہت دور نامیاتی اور کاربن کیمیا پر مبنی ابتدائی نوعیت کی حیات تھی۔ کیا کوئی کیرنز سمتھ روبوٹ "Electronic Takeover" لکھے گا۔ کیا وہ محراب کے استعارے کا الیکٹرانی متماثل ڈھونڈے گا اور یہ ثابت کرنے کی کوشش کرے گا کہ کمپیوٹر از خود وجود میں نہیں آ سکتے بلکہ جمعی انتخاب کے کسی پہلے سے موجود نسبتاً سادہ سرچشمے سے وجود میں آئے؟ کیا وہ مفصل بیان کرتے ہوئے ڈی این اے کو دوبارہ بنائے گا اور بتائے گا کہ الیکٹرانی انقلاب نے اس پر غلبہ پایا تھا؟ اور کیا وہ اتنا دور رس ہو گا کہ ڈی این اے سے مغلوب ہونے والی غیر نامیاتی سلکیٹ قلموں تک پہنچ پائے؟ اور اگر وہ شاعری سے مس رکھتا ہو گا تو کیا اسے سیلکان پر مبنی حیات کی طرف لوٹنے میں کسی طرح کا انصاف کارفرما نظر آئے گا؟ اور کیا وہ ڈی این اے کو فقط تین ارب سال تک موجود رہنے والا وسطی دورانیہ خیال کرے گا؟

یہ سب سائنس فکشن اور غالباً دور کی کوڑی لانے کے مترادف نظر آتا ہے۔ اس وقت تو کیرنز سمتھ کا اپنا نظریہ بلکہ حیات کے آغاز کے دیگر نظریات بھی ایسی ہی دور کی کوڑی اور ناقابل یقین نظر آتے ہیں۔ کیا آپ کو بھی کیرنز سمتھ کا سفالی نظریہ اور بدائی شوربے کا قدرے قدیم نظریہ نہایت کم امکانی لگتا ہے؟ آپ بھی یہی سمجھتے ہیں کہ نہایت غیر مترتب حالتوں میں موجود ایٹموں کو نقل ساز مالیکیول کی شکل دینے کے لیے کسی معجزے کی ضرورت ہو سکتی ہے اور ہماری زمینی قوتیں اس کے لیے ناکافی ہیں۔ مجھے تو ہمیشہ اسی طرح لگا ہے۔ ہمیں ایک نظر معجزوں اور کم امکانات کے معاملات کو بھی دیکھنا ہو گا۔ اس طرح ہم ایک متناقضہ لیکن دلچسپ نقطے پر پہنچ سکیں گے۔ ہمیں بطور سائنسدان پتہ چلے گا کہ حیات کچھ ایسی معجزاتی بھی نہیں اور ممکن ہے کہ ہم عام انسانوں کو معجزاتی نظر آنے والی شے بعض سائنسدانوں کے نزدیک کچھ بہت زیادہ معجزاتی نہ ہو۔ اس باب کا باقی حصہ اسی طرح کے استدلال میں صرف ہو گا۔

ہم انسان معجزے سے کیا مراد لیتے ہیں؟ بالعموم معجزہ نہایت محیر العقول واقعہ کے لیے

برتی جانے والی اصطلاح ہے۔ ہمارا تمام تجربہ بتاتا ہے کہ پتھر کے مجسمہ یا اس کے کسی عضو میں حرکت پیدا نہیں ہو سکتی لیکن کسی دن ہم مجسمہ کا ہاتھ ہلتے دیکھیں تو ہم اسے معجزہ قرار دے دیں گے۔ میں کنواری مریم کے مجسمہ کے سامنے کھڑا ہو کر یہ کہوں کہ اس وقت بجلی کی کڑک مجھے حیران کر دے اور ساتھ ہی بجلی کی کڑک سنائی دے تو ظاہر ہے کہ اسے معجزہ ہی کہا جائے گا۔ لیکن اگر سائنس کے نقطۂ نظر سے دیکھیں تو اس میں کوئی بھی شے نہیں جو ناممکن ہونی چاہئے۔ زیادہ سے زیادہ انہیں انتہائی کم امکان کہا جا سکتا ہے۔ وقت کے کسی خاص لمحے پر بجلی کا چمکنا کم امکانی ہے لیکن پتھر کے مجسمہ کے ہاتھ کا ہلنا نسبتاً زیادہ کم امکانی ہے مثلاً ہم انسانوں میں سے کسی پر بھی آسمانی بجلی گر سکتی ہے لیکن ایک ہی انسان پر ایک سے زیادہ مرتبہ بجلی گرنے کے امکانات بہت کم ہو جاتے ہیں۔ یہ اور بات ہے کہ گینز بک آف ریکارڈز میں ایسے شخص کی تصویر بھی ملتی ہے جس پر آسمانی بجلی سات بار گر چکی ہے اور وہ ابھی تک زندہ ہے۔ میرے لئے بجلی کو گرنے کی دعوت دینا اور اس کا اسی وقت گر جانا انتہائی زیادہ کم امکانی ہے کیونکہ اس میں بے شمار کم امکانی وقوعات کا کسی ایک وقت میں وقوع پذیر ہونا شامل ہے۔

اس طرح کے کسی واقعہ کا مطلب یہ ہے کہ قلت امکان باہم ضرب کھا رہی ہے۔ ہمارے عام حساب کے مطابق مجھ پر بجلی گرنے کا امکان دس ملین میں سے صرف ایک ہے اور یاد رہے کہ یہ امکان پوری زندگی کے لیے ہے۔ ایک عام زندگی میں دو کروڑ چونتیس لاکھ منٹ ہوتے ہیں۔ ہر منٹ میں بجلی گرنے کے امکانات اور بھی کم ہوتے ہیں۔ دو بار بجلی گرنے کا امکان پچیس ملین میں سے ایک ہے۔ اب ایسے ہی کم امکان وقوعوں کے بیک وقت وقوع پذیر ہونے کے امکانات باہم ضرب کھا جاتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کسی بھی ایک منٹ میں بجلی گرنے کا امکان دو سو پچاس ٹریلین میں سے صرف ایک ہے۔ اب اگر یہ وقوعہ ہو ہی جاتا ہے تو مجھے معجزہ ہی لگے گا یعنی اس طرح کے کسی وقوعہ کے امکانات انتہائی کم ہو سکتے ہیں لیکن صفر کبھی نہیں ہوتے۔ اب سنگ مرمر کے مجسمہ پر غور کرتے ہیں۔ ٹھوس مادے میں مالیکیول مسلسل حرکت میں ہوتے ہیں لیکن ان کی حرکت کسی ایک سمت میں نہیں ہوتی۔ چنانچہ مختلف مالیکیولوں کی حرکت ایک دوسرے کو منسوخ کرتی چلی جاتی ہے اور بطور کل مجسمہ جیسی ساختیں ساکن رہتی ہیں۔ لیکن اگر وقت کے کسی لمحے پر کسی امکان کے

نتیجے مین تمام مالیکیول یا ان کی اکثریت ایک مخصوص سمت میں متحرک ہو جائے تو بازو ہل سکتا ہے اور اگر اگلے اور متصل لمحے میں تمام مالیکیول الٹ سمت میں حرکت کریں تو بازو پیچھے بھی جا سکتا ہے۔ چنانچہ یہ تو نہیں کہا جا سکتا کہ مجسمہ کا بازو کبھی حرکت نہیں کر سکے گا لیکن اس کے امکانات اتنے کم ہیں کہ حساب میں لانا بھی مشکل ہے۔ میرے ایک نظری طبیعیات کے ماہر شریک کار نے ازراہ کرم میرے لئے یہ کام کیا ہے۔ نتیجتاً پتہ چلا ہے کہ ہماری پوری کائنات کی کل عمر میں بھی اس طرح کا وقوعہ سرزد نہیں ہو سکتا۔ وقوعہ کا عمل میں آنا تو بہت بعد کی بات ہے۔ اس کی کم امکانی میں ملوث تمام صفر لکھنے کے لیے درکار وقت بھی کائنات کی موجودہ عمر سے کئی گنا زیادہ ہے۔

ہماری آنکھیں برقی مقناطیسی طیف کے بہت تھوڑے سے حصہ کے لیے حساس ہیں۔ یہ حصہ روشنی کہلاتا ہے۔ طیف پر اس حصہ کے ایک سرے پر ایکسریز اور دوسرے پر ریڈیو ریز پائی جاتی ہیں۔ اگرچہ ہم مرئی حصہ کے دائیں اور بائیں دونوں طرف پائی جانے والی کسی برقی مقناطیسی موج کو اپنی آنکھوں سے نہیں دیکھ سکتے لیکن ایسے آلات موجود ہیں جو ان کی شناخت کر سکتے ہین اور سراغ لگا سکتے ہیں۔ بالکل اسی طرح کائنات زماں اور مکاں میں بہت چھوٹی چھوٹی اور بہت بڑی بڑی مقداروں سے بھری پڑی ہے۔ بہت بڑی اور بہت چھوٹی کے درمیان کسی جگہ پر وہ مقداریں موجود ہیں جو ہمارے خیال میں آ جاتی ہیں اور ہم ان کا ادراک کر لیتے ہیں لیکن زیادہ تر مقداریں ہمارے ادراک سے باہر ہیں۔ فلکیات میں ہمارا واسطہ ایسی بڑی بڑی مقداروں سے پڑتا ہے کہ ہمارا ذہن ان کے ساتھ معاملہ نہیں کر پاتا۔ لیکن ہم ریاضیاتی علامات کے استعمال سے انہیں قابو میں رکھتے ہیں۔ مثلاً ہم پیکوسیکنڈ جیسے چھوٹے زمانی وقفہ کا تصور نہیں کر سکتے لیکن ان کا حساب کتاب ہمارے بس میں ہے۔ یہی حال مختلف ارضیاتی زمانوں کی طوالت کا ہے۔

کرۂ ارض کے زمان و مکان میں روزمرہ وقوعات ایک خاص رفتار تک اور مادے کی خاص مقداروں کے مابین ہوتے ہیں۔ ارتقائی عمل نے ہمیں فقط ان کے ساتھ معاملہ کرنے کے لیے تیار کیا۔ اگر ہم جدید سائنس کو دیکھیں تو اس کا دورانیہ پوری ارتقائی زندگی میں چند سیکنڈ سے زیادہ کا نہیں ہے۔

کم امکانی واقعات اور معجزوں کو بھی اسی تناظر میں دیکھا جا سکتا ہے۔ ہم کہکشاؤں

سے ایٹموں اور زمانوں سے پیکوسیکنڈ کی سکیل پر کم امکان واقعات کی وقوع پذیری کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ اس پیمانے پر کچھ نشانات لگتے ہیں۔ پیمانے کے بائیں سرے پر وہ وقوعات ہیں جن کا ہونا عین یقینی ہے۔ جیسے یہ وقوعہ کہ کل سورج نکلے گا۔ اس سے ذرا آگے دائیں طرف کچھ ایسے وقوعات ہیں جن کا ہونا قدرے کم امکانی ہے۔ لڈو کے دو دانوں کو پھینکنے پر دونوں کے ایک آنے کا امکان چھتیس میں سے ایک ہے۔ ہم جوں جوں اس طیف کے دائیں طرف سفر کرتے ہیں واقعات کا کم امکان ہونے کا عمل بڑھتا چلا جاتا ہے۔ بالآخر ہمیں تاش کے چار کھلاڑیوں سے واسطہ پڑتا ہے جو برج کھیل رہے ہیں۔ ان چاروں کو مکمل سوٹ کے پتے ملنے کا امکان 2, 135, 297, 406, 895, 366, 368, 301, 559, 999 میں سے ایک ہے۔ ہم اس امکان کو ڈیلائن (Dealion) کا نام دیتے ہیں۔ یہ کم امکانی کا ایک یونٹ ہے۔ اگر ہمیں فراڈ کا اندیشہ نہ ہو تو اس کم امکانی کا وقوع پذیر ہونا معجزہ مان لیا جائے گا۔ لیکن یاد رہے کہ یہ امکان ہمارے پتھر کے مجسمہ کے بازو ہلنے سے کہیں زیادہ امکانی ہے۔ اگرچہ اس بازو کا از خود ہلنا بھی قطعی طور پر ناممکن نہیں ہے اور ہماری اس مجوزہ طیف کے انتہائی دائیں جانب واقع ہو گا اور یہ کوئی گیگا ڈیلائن میں ماپا جائے گا۔ ہم نے دیکھا کہ لڈو کے دو دانے پھینکنے سے لے کر اس سنگی مجسمہ کا بازو ہلنے تک واقعات کا بڑھتی ہوئی کم امکانی کے ساتھ ایک مکمل سلسلہ موجود ہے۔ کسی شخص کو ایک خواب آتا ہے کہ فلاں شخص کے ساتھ یہ حادثہ ہو گیا ہے اور اگلے دن وہی وقوعہ ہو جاتا ہے تو دراصل یہ ایک انتہائی کم امکانی واقعہ کا وقوع پذیر ہونا ہے لیکن اس طرح کا وقوعہ بھی نسبتاً زیادہ امکانی ہے اور یہ پیکو ڈیلائن میں ماپا جائے گا۔

ہمارے دماغ فطری انتخاب میں بن رہے تھے تو ان میں بعض مخصوص امکانات اور خطروں کا اندازہ لگانے کی صلاحیت بھی پیدا ہو رہی تھی لیکن جس طرح ہماری آنکھیں برقی مقناطیسی طیف کے محض ایک چھوٹے سے حصے کے لیے حساس ہیں اسی طرح ہمارے دماغ کی اندازہ لگانے کی صلاحیتیں صرف عملی استفادے کے حوالے سے کام کرتی ہیں۔ ہم اپنی ارتقائی زندگی کے زیادہ تر حصہ میں کچھ اس طرح کے مسئلوں پر کام کرتے رہے کہ کتنے فاصلے سے کتنی قوت کے ساتھ پھینکا گیا تیر اس طرح کے جانور کے لیے مہلک ثابت ہو سکتا ہے یا طوفان برق و باراں میں کسی میدان میں کھڑے اکیلے درخت کے نیچے پناہ لینے کے

نتیجے میں بجلی گرنے کے امکانات کتنے بڑھ جاتے ہیں۔ ہماری زندگی بطور فرد چند دہائیوں سے زیادہ کی نہیں ہوتی اور مذکورہ بالا اندازے ہمارے لئے کافی مفید رہتے ہیں۔ اگر ہماری زندگی بطور فرد ملینوں سالوں پر محیط ہوتی تو خطرات کا اندازہ لگانے کی ہماری صلاحیت اور طرح سے ارتقا پاتی۔ مثلاً کوئی شخص سڑک عبور کرتا ہے تو وہ کسی گاڑی تلے کچلے جانے کے ایک مخصوص خطرے سے دوچار ہوتا ہے۔ سڑک عبور کرنے کی تعداد جوں جوں بڑھتی چلی جاتی ہے ممکنہ خطرہ بھی بڑھتا چلا جاتا ہے۔ نصف ملین جیسی طویل حیات میں عادت ڈال لی جاتی کہ سڑک کم از کم عبور کی جائے۔ بصورت دیگر کچلے جانے کے امکانات بہت زیادہ ہو جائیں گے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہمارے ذہن نے امکانی' کم امکانی اور انتہائی کم امکانی کی مخصوص حدود کے ایک تسلسل کو اپنایا ہوا ہے۔ فرض کریں کہ کسی سیارے پر آباد مخلوق کی انفرادی زندگی ملینوں برس ہے تو ان کے لیے انتہائی کم امکان وقوعات بھی ہم انسانوں کے مقابلے میں زیادہ امکانی ہوں گے لیکن مجسمہ کا بازو از خود ہلنے جیسے واقعات ان کے لیے بھی معجزے سے کم نہیں۔

ہماری اس ساری بحث کا حیات کے ساتھ کیا تعلق ہے؟ اصل میں تو ہم کیرنز سمتھ نظریے اور بدائی شوربے کے نظریے پر غور کر رہے تھے۔ ہمیں ان نظریات کے تجویز کردہ وقوعات انتہائی کم امکانی لگے تھے۔ لیکن ہم یہ بھول جاتے ہیں کہ انتہائی کم انفرادی عمر کے باعث ہمارا ذہن امکانی وقوعات کے پورے پیمانے کے ایک بہت تنگ حصہ کا ادراک کر سکتا ہے۔ اور ہمارا ذہنی رجحان اس طرح کا ہے کہ وقوعی امکانات کا قابل ادراک تنگ حصہ انتہائی بائیں طرف واقع ہے۔ جو چیز ہمیں انتہائی کم امکانی نظر آتی ہے وہ ہم انسانوں سے کروڑوں گنا زیادہ عمر کی حامل مخلوق کو عین امکانی نظر آئے گی۔ جس وقوعے کے امکانات ہماری کروڑوں نسلوں سے فقط ایک کے لیے قابل دید ہوں گے۔ وہ ہماری اس مفروضہ مخلوق کی دو تین نسلوں میں بھی سامنے آسکتے ہیں۔ اگلا سوال یہ ہے کہ ان دونسلوں میں سے کس کا انداز نظر درست ہے؟

اس سوال کا جواب دینا کچھ ایسا مشکل نہیں ہے۔ ملینوں سال زندہ رہنے والی مخلوق کے لیے کیرنز سمتھ نظریے کا بدائی شوربہ کا نظریہ عین قابل فہم ہوگا۔ یہ نظریہ بتاتا ہے کہ زمین کے وجود میں آنے کے بعد جیسے حالات میں اپنی نقل کی اہلیت رکھنے والے مالیکیولوں کے از

خود وجود میں آنے کا امکان ایک ٹریلین سال میں ایک ہے۔ بہت طویل انفرادی عمر کی حامل مخلوق کے لیے اس کی کم امکانی اس طرح کی نہیں ہو گی جس طرح کی ہمارے جیسی دہائیوں پر مشتمل عمر کی مخلوق کے لیے ہے۔

دہائیوں پر مشتمل حیات کی مخلوق ہونے کے حوالے سے ہمارے لئے کم امکانی واقعات اتنے اہم ہیں کہ ہم انہیں ناقابل یقین کی ذیل میں رکھ کر باقاعدہ رپورٹ کرتے ہیں۔ مثلاً کبھی کبھار ہمیں پڑھنے کو ملتا ہے کہ فلاں مذہبی رہنما نے مباہلہ کے درمیان اعلان کیا کہ اگر وہ غلط کہتا ہے تو اس پر آسمانی بجلی کا قہر نازل ہو۔ فوراً ہی یہ وقوعہ ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اتنا کم امکانی ہے کہ ہمارے لئے واقعی معجزہ ہے لیکن بہت زیادہ انفرادی عمر کی حامل مخلوق کے لیے یہ کوئی معجزہ نہیں۔ واقعات کی امکانیات کے متعلق ہم انسانوں کا ذہنی رویہ کچھ اتنا ترقی یافتہ نہیں ہے۔ بطور نسل انسان کی زیادہ تر عمر ایسے حالات میں گزری کہ دنیا کی آبادی بہت کم تھی اور باہمی ابلاغ قریب قریب واقع ایک دو قبائل سے باہر کا نہیں تھا۔ ظاہر ہے کہ کم امکانی وقوعہ افراد کی تعداد کم ہونے کے ساتھ ساتھ اور بھی کم ہوتا چلا جاتا ہے اور ہم ان کے عادی نہیں رہ جاتے۔ اب ہم اس آبادی کے تناظر کو زمین پر حیات کے وقوع پذیر ہونے کے امکان کے طور پر دیکھیں گے۔ کائنات میں سیاروں کی تعداد دیکھتے ہوئے زمین پر حیات کے جنم لینے کے امکان کا جائزہ لیا جائے گا۔ ہم نے ابھی امکانی سے لے کر انتہائی کم امکانی واقعات کا ایک پیمانہ بنایا تھا۔ اگر ہم یہ فرض کرتے ہیں کہ ایک بلین سال میں ایک نظام شمسی میں حیات فقط ایک بار جنم لے سکتی ہے۔ ہمیں اس امکان کو بھی دیکھنا ہوگا کہ اس صورت میں اس نظام کے کسی ایک سیارے پر حیات کے امکانات کیا ہیں؟ ہم ان تین امکانات کو اپنے مذکورہ بالا پیمانے پر رکھتے ہیں کہ ایک نظام شمسی، کسی ایک کہکشاں اور کائنات میں حیات کے جنم لینے کے امکانات کتنے ہوں گے؟ اس وقت کی معلومات کے مطابق کائنات میں کوئی دس ہزار ملین کہکشائیں موجود ہیں۔ چونکہ ہمیں صرف ستارے نظر آتے ہیں چنانچہ ہم نہیں جانتے کہ ایک کہکشاں میں کتنے نظام شمسی ہوتے ہیں۔ لیکن اس سے پہلے ہم نے ایک مفروضہ قائم کیا تھا کہ ہماری کائنات میں کوئی سو بلین بلین سیارے موجود ہیں۔ مندرجہ بالا مفروضات کی بنا پر حیات کے کیرنز سمتھ نظریے کے درست ہونے کے امکانات مندرجہ ذیل مفروضات پر منحصر ہوں گے:

1- پوری کائنات میں حیات نے صرف ایک سیارے پر جنم لیا ہے جسے ہم زمین کہتے ہیں۔

2- حیات نے فی کہکشاں صرف ایک سیارے میں جنم لیا ہے۔

3- حیات کا آغاز بہت زیادہ کم امکانی نہیں ہے اور ہر نظام شمسی میں کسی ایک سیارے پر حیات موجود ہے۔

اگر تو حیات کے وقوع پذیر ہونے کا امکان اس سے زیادہ ہے جتنا ہمیں نظام شمسی کی تعداد کے اعتبار سے نظر آتا ہے تو پھر ہمیں توقع کرنی چاہئے کہ ریڈیو سگنلوں جیسے کسی واسطے سے کبھی نہ کبھی ہمارا سامنا اس مخلوق سے ہو سکتا ہے۔

بالعموم کہا جاتا ہے کہ کیمیا دان تجربہ گاہ میں حیات کے از خود وجود میں آنے کے وقوعہ کی نقل میں ناکام رہے ہیں۔ میں سمجھتا ہوں کہ یہ امر کچھ زیادہ پریشان کن نہیں ہے۔ ہاں البتہ اگر کیمیا دان کامیاب ہو چکے ہوتے تو زیادہ تشویش کی بات ہوتی۔ وجہ یہ ہے کہ زیادہ سے زیادہ سینکڑوں سائنسدان لیبارٹری میں تجربہ کرتے رہے ہیں اور تجربات کا دورانیہ بھی ملیوں سالوں پر محیط نہیں ہے۔ اگر چند ہزار کیمیا دانوں کی چند دہائیوں کی کوششوں کے نتیجے میں اس طرح کی کامیابی سامنے آجاتی تو پھر زمین پر حیات ایک سے زیادہ بار از خود وقوع پذیر ہوئی ہوتی اور کائنات کے لاکھوں سیاروں میں یہ عمل بے حساب بار دہرایا جا چکا ہوتا۔ ہمارے پاس موجود تمام نظریات اس طرح کے کسی عمل کی تائید نہیں کرتے۔

اگر حیات کے از خود وقوع پذیر ہونے کا امکان اتنا زیادہ ہوتا کہ ہم انسانوں کی دہائیوں پر مشتمل زندگی میں وقوع پذیر ہو سکتا تو ہماری ریڈیائی دوربینوں کی زد میں آنے والے بے شمار سیاروں میں حیات وجود میں آچکی ہوتی اور امکان تھا کہ ہم اپنی ریڈیو ٹیکنالوجی کی چند دہائیوں میں ان سے آنے والے پیغام وصول کر چکے ہوتے۔ ہمیں ریڈیو ٹیکنالوجی ایجاد کئے اتنا عرصہ ضرور ہو گیا ہے کہ ہماری کہکشاں میں موجود پچاس سیاروں پر سے چلنے والے پیغامات ہم تک پہنچ سکتے تھے۔ اگر بعض دیگر سیاروں پر کوئی ہزار سال پہلے تہذیب وجود میں آچکی تھی تو ہماری ریڈیائی حدود میں شامل کوئی ایک ملین سیاروں پر سے پیغام وصول ہونے کا امکان موجود تھا۔

مذکورہ بالا بحث کو دیکھتے ہوئے نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ ہم درج ذیل متناقضہ تک

پہنچے ہیں۔ اگر تو حیات کے وجود میں آنے کے متعلق ہمارا یہ خیال درست ہے کہ اسے اتنا کم امکان نہیں ہونا چاہئے کہ ہماری تجربہ گاہوں میں مصروف کیمیا دان اسے از خود پیدا ہونے والے مالیکیولوں کی شکل میں شناخت نہ کرسکیں تو پھر کائنات میں کافی زیادہ سیاروں کو آباد ہونا چاہئے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہمارا کوئی نظریہ کائنات میں حیات کے از خود وجود میں آنے کی وضاحت میں ایسا فراخ دست نہیں ہوسکتا۔ یعنی درست نظریہ وہی ہونا چاہئے جس کی رو سے حیات کا وجود میں آنا ایک انتہائی کم امکان عمل ہو۔ لیکن اس طرح کے کم امکان نظریے کی تجربی توثیق ہمارے جیسی دہائیوں کی عادی مخلوق کے لیے خاصی صبر آزما ہوگی۔ اس کے باوجود اوپر اخذ کئے گئے نتائج کی بنیاد امکانات پر ہے۔ چنانچہ اگر کوئی کیمیا دان اس طرح کے مالیکیول پیدا کروانے میں کامیاب ہو جاتا ہے تو مجھے نہ تو مایوسی ہوگی اور نہ ہی حیرت۔

ہمیں ابھی تک درست طور پر معلوم نہیں کہ زمین پر حیات کا فطری انتخاب کا عمل کس طرح شروع ہوا تھا۔ ہم نے اس باب میں کچھ قابل فہم امکانات پر روشنی ڈالی ہے لیکن اس عمل کی تکنیکی فہم کی عدم دستیابی کو ڈارون کے نظریے کی ناکامی کی صورت میں دیکھنا بجائے خود من چاہے نتائج اخذ کرنے کے مترادف ہے۔ اگلے ابواب میں ہمارے زیر غور یہ مسئلہ ہوگا کہ فطری انتخاب فقط تخریبی عمل نہیں بلکہ یہ تعمیری بھی ہے۔

باب ہفتم

تعمیری ارتقا

بعض اوقات لوگ سمجھتے ہیں کہ فطری انتخاب قطعی طور پر ایک منفی قوت ہے جو ناکامیوں اور معمول سے انحراف کرنے والی اشیاء کو نکال پھینکتی ہے لیکن خود اس میں ڈیزائن کی پیچیدگی، خوبصورتی اور کارکردگی پیدا کرنے کی صلاحیت نہیں۔ چونکہ یہ بروئے کار آتے ہوئے صرف پہلے سے موجود تخلیقوں میں سے کچھ کو ختم کرتی ہے چنانچہ پیداواری خلاق عمل خیال نہیں کیا جا سکتا۔ اس سوال کا جزوی جواب تراشیدہ مجسمے کی مثال سے دیا جا سکتا ہے۔ سنگ تراش سنگ مرمر کے ٹکڑے میں اپنے پاس سے کسی چیز کا اضافہ نہیں کرتا۔ وہ فقط کچھ ٹکڑے ہٹاتا ہے اور ایک خوبصورت مجسمہ سامنے آ جاتا ہے لیکن یہ استعارہ گمراہ کن ثابت ہوسکتا ہے۔ کچھ لوگ فوراً اس استعارے کے غلط حصے کی نشاندہی کرتے ہوئے کہیں گے کہ سنگ تراش ایک باشعور ڈیزائنر ہے۔ اس عمل میں وہ لوگ استعارے کے اہم حصے کو نظرانداز کر جائیں گے کہ سنگ تراش نے مجسمہ سازی کے عمل میں کسی چیز کا اضافہ نہیں کیا بلکہ کمی کی ہے۔ لیکن استعارے کے اس حصے کو بھی زیادہ دور تک نہیں لے جایا جا سکتا۔ یہ درست ہے کہ فطری انتخاب صرف منہا کرتا ہے لیکن میوٹیشن یعنی جینیاتی تغیر اضافہ بھی کرتا ہے۔ دراصل طویل ارضیاتی وقفوں میں میوٹیشن اور فطری انتخاب بیک وقت عمل کرتے رہے اور انہوں نے مل کر ایسی پیچیدگی پیدا کی جو منہا سے زیادہ جمع کا نتیجہ ہوسکتی ہے۔ اس نہج کا تعمیری سفر دو طرح سے ممکن ہے۔ پہلے راستے کو شریک اختیاری جینو ٹائپ (Coadapted Genotype) اور دوسرے کو اسلحے کی دوڑ (Arms Races) کہا جا سکتا ہے۔ سطحی اعتبار سے دونوں طریقے ایک دوسرے سے مختلف نظر آتے ہیں لیکن تھوڑ

سا گہرائی میں جا کر دیکھیں تو انہیں شریک ارتقا (Co-evolution) کے نام سے باہم مدغم کیا جاسکتا ہے۔

سب سے پہلے ہم شریک اختیاری جینو ٹائپ پر کام کرتے ہیں۔ایک جین ایک خاص اثر صرف اس لئے مرتب کر پاتی ہے کہ اس کے پاس عمل کرنے کے لیے خاص طرح کا مواد اور ساخت پہلے سے موجود ہوتی ہے۔ظاہر ہے کہ جب تک وائرنگ کئے جانے کے لیے دماغ موجود نہ ہو جین اس طرح کے اثرات مرتب نہیں کر سکتی جنہیں دماغی وائرنگ کہا جاتا ہے۔اور پھر جب تک نمو پذیر جنین موجود نہ ہو اس وقت تک دماغی وائرنگ کے بروئے کار آنے کے لیے دماغ موجود نہیں ہوگا اور پھر جب تک کیمیکلوں اور خلوی وقوعات کا ایک پورا پروگرام موجود نہ ہو جنین وجود میں نہیں آ سکتا۔ مذکورہ بالا کیمیائی اور خلوی وقوعات بہت سی جینوں کے موجود ہونے کے متقاضی ہیں۔ یہ بھی خیال رہنا چاہئے کہ جینوں کے مخصوص خصائص اور اثرات جینوں کی ساختی خصوصیات کے ساتھ وابستہ نہیں۔ اصل میں تو یہ اثرات جینیاتی عملوں کے خصائص ہیں۔البتہ جینیں ان خصائص پر اثرانداز ہو کر ان میں تبدیلی لاسکتی ہیں۔یہ عمل پہلے سے موجود ہوتے ہیں جنہیں یہ جینیاتی ارتقا کے مختلف مراحل پر اثرانداز ہو کر مختلف جگہوں اور مراحل میں وقوع پذیر کرواتی ہیں۔

ایک طرح سے جنین کی بڑھوتری کے سارے عمل کو ایسا مشترکہ کام خیال کیا جاسکتا ہے جس میں ہزاروں جینیں مل کر حصہ لیتی ہیں۔ ہزارہا جینوں کی کوششوں کے اشتراک سے جنین کے اعضاء بنتے ہیں۔کوششوں کا یہ اشتراک کس طرح ہوتا ہے؟ فطری انتخاب کے دوران صرف انہی جینوں کا انتخاب کیا جاتا ہے جو اپنے ماحول میں پھلنے پھولنے کی صلاحیت رکھتی ہیں۔اس ماحول کو بیشتر اوقات خارجی دنیا سمجھا جاتا ہے جو خطرات سے پر ہے۔کسی ایک جین کے نقطۂ نظر سے دیکھیں تو اس کے ماحول کا اہم ترین حصہ وہ جینیں ہیں جنہیں اس کے ساتھ متعامل ہونا ہے۔ایک اہم سوال یہ ہے کہ ایک جین دوسری جینوں کے بالمقابل کب آتی ہے۔ جین کا دوسری جینوں سے تعامل خلیوں کے اندر ہوتا ہے۔کسی خلیے کی کوئی جین اپنے ساتھ موجود جینوں کے ساتھ تعاون کی جتنی زیادہ اہل ہوتی ہے اس کے منتخب ہونے کے امکانات اتنے ہی زیادہ ہوتے ہیں۔

کسی جین کے لیے موجود ماحول بھی جینوں پر مشتمل ہوتا ہے۔اس ماحول کے متعلق

یہ سمجھنا غلط ہوگا کہ کسی جسم کے خلیوں میں موجود جینیں بے ضابطہ طور پر وہاں اکٹھی ہوگئی ہیں۔ جنسی طریقے سے افزائش نسل کرنے والے جانداروں میں ہر جین کا ماحول اصل میں اس نوع کے ہر جاندار کی تمام جینوں سے مل کر بنتا ہے۔ اپنے آخری تجزیے میں کسی بھی جین کی تمام نقلیں دراصل کچھ ایٹموں کی مخصوص ترتیب کا نتیجہ ہیں۔ لیکن ہمارے لئے کسی ایک جین کو متشکل کرنے والے ایٹموں کی ترتیب بنیادی اہمیت کی شے نہیں۔ اس مخصوص ترتیب کی کل حیات مہینوں پر محیط ہوسکتی ہے لیکن اگر جین کو لمبے عرصے سے موجود اور ارتقائی اکائی کے حوالے سے دیکھا جائے تو ہم اسے ایک مخصوص طبیعی ساخت نہیں سمجھیں گے بلکہ جین سے ہماری مراد انفارمیشن کا ایسا متن ہوگا جس کی نقل نسل بعد نسل منتقل ہوتی چلی جاتی ہے۔ متن کی یہ نقل سازی وجود کے اعتبار سے منقسم ہے۔ مکاں میں یہ نوع کے ارکان میں ملتی ہے اور زماں میں یہ کئی نسلوں کے اندر پائی جاتی ہے اگر ہم جین کو اس انداز میں دیکھیں تو ہر جین جسم کی دوسری جینوں کے ساتھ متعامل ہوتی ہے۔ طویل ارضیاتی دورانیوں میں کوئی بھی جین مختلف اوقات میں مختلف اجسام کی دوسری جینوں کے ساتھ متعامل ہوسکتی ہے۔ کامیاب جین وہ ہے جو اپنے ماحول یعنی دیگر جینوں کے ساتھ زیادہ بہتر طور پر ہم آہنگ ہوسکتی ہے۔ یہ دوسری جینیں کسی ایک جسم کی جینیں بھی ہوسکتی ہیں اور لاتعداد مختلف اجسام کی جینیں بھی۔ یہاں آہنگ سے مراد جین کا دوسری جینوں کے ساتھ تعاون ہے۔ حیاتی کیمیائی عملوں میں اس امر کا مشاہدہ براہ راست کیا جاسکتا ہے۔

جانداروں میں توانائی کے اخراج یا اہم مادوں کی تالیف پر منتج ہونے والے کیمیائی عمل ہر وقت جاری رہتے ہیں۔ اس طرح کا کوئی بھی مفید عمل کیمیائی مادوں کی ایک زنجیر پر مشتمل ہوتا ہے۔ حیاتی کیمیائی راستے دراصل کیمیائی مادوں کی اس ترتیب پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کیمیائی راستے کے ہر مرحلے پر ایک مخصوص خامرے کی ضرورت ہوتی ہے۔ خامرے وہ بڑے بڑے مالیکیول ہیں جو کیمیائی فیکٹری کے اندر مشین کی طرح عمل کرتے ہیں۔ ہر خامرے کی ساخت کسی ایک کیمیائی عمل کی انجام دہی کے حوالے سے متعین اور مخصوص ہوتی ہے۔ کیمیائی راستے کے مختلف مراحل پر مختلف کیمیائی خامرے عمل پیرا ہوتے ہیں۔ بعض اوقات کسی ایک منزل پر پہنچنے کے لیے ایک سے زیادہ کیمیائی راستے بھی موجود ہوسکتے ہیں۔ اگرچہ مختلف راستے ایک ہی انجام تک پہنچتے ہیں لیکن ان کے درمیانی مراحل مختلف ہو

سکتے ہیں۔ چونکہ دو کیمیائی راستے ایک سا نتیجہ دے رہے ہیں چنانچہ یہ اہم نہیں رہتا کہ کون سا راستہ اختیار کیا گیا ہے۔ اہم بات یہ ہے کہ کسی مخصوص جاندار میں میسر متبادل راستوں میں سے کوئی ایک ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ دو یا دو سے زیادہ متبادل راستے استعمال نہیں ہوتے تا کہ کیمیائی انتشار سے بچا جا سکے اور کارکردگی پر منفی اثرات مرتب نہ ہوں۔

فرض کریں کہ ایک مطلوبہ کیمیائی مادے ڈی کی تالیف کے لیے خامرے A_1، B_1 اور C_1 مرحلہ وار عمل کرتے ہیں جبکہ اسی کیمیائی مادے کی تالیف کے لیے ایک دوسرے کیمیائی راستے میں A2، B2 اور C2 خامرے بروئے کار آتے ہیں۔ ہر خامرہ ایک مخصوص جین کے تحت بنتا ہے۔ چنانچہ اگر کسی جاندار کو پہلا کیمیائی راستہ اختیار کرنا ہے تو اسے A1، B1 اور C1 خامروں کی تعمیر کے لیے ضروری جینوں کو بیک وقت حاصل کرنا ہوگا۔ اسی طرح اگر کسی جاندار نے دوسرا کیمیائی راستہ اختیار کرنا ہے تو اس میں A2، B2 اور C2 خامرے پیدا کرنے والی جینیں بیک وقت ارتقا پذیر ہوں گی۔ کسی جاندار کے پاس جینوں کے ان دو سیٹوں میں سے کسی ایک سیٹ کے ترجیحی طور پر موجود ہونے کا انحصار اس امر پر ہے کہ کون سی جینیں جاندار کی دیگر جینوں کے ساتھ بہتر آہنگ میں رہ سکتی ہیں۔ اگر جاندار میں B1 اور C1 جینیں پہلے سے موجود ہیں تو A1 جین کو زیادہ ترجیحی بنیادوں پر اختیار کیا جائے گا۔ اگر کوئی جاندار B2 اور C2 خامروں کی ذمہ دار جینوں کا حامل ہے تو A1 کی بجائے A2 کو ترجیح دی جائے گی۔

اگرچہ یہ سارا معاملہ ایسا سادہ بھی نہیں لیکن کسی حد تک اندازہ ضرور ہوسکتا ہے۔ کسی جین کے قبول یا مسترد کئے جانے میں اہم ترین شے ماحول ہے اور یہ ماحول جینوں سے مل کر بنا ہے۔ اسی ماحول نے یہ طے کرنا ہے کہ کون سا جین منتخب کیا جائے گا۔ دوسرے الفاظ میں کوئی نوع اسی جین کو قبول کرے گی جو اس کے اندر پہلے سے موجود جینوں کے ساتھ زیادہ بہتر اشتراک عمل طے کر پائے گی۔ پہلے سے موجود جینوں کا انتخاب بھی اسی اصول کے تحت ہوا ہوگا۔ یوں ہمارے سامنے جینوں کی ایک ایسی ٹیم کا تصور آتا ہے جسے ارتقائی عمل میں مسائل کے حل کے اشتراک نے ترتیب دیا ہوگا۔ یاد رہے کہ جینوں کا ارتقا نہیں ہوتا وہ تو بس جینوں کے کسی ذخیرے میں موجود رہ پاتی ہیں یا اس میں سے نکال دی جاتی ہیں یعنی ناکام رہتی ہیں اور نکال دی جاتی ہیں۔ ارتقا تو جینوں کی ٹیم کا ہوتا ہے۔ ممکن ہے کہ جینوں کی

قدرے مختلف ٹیم مسائل کے حل کے حوالے سے زیادہ کارگر رہی ہوتی لیکن جب کوئی ایک ٹیم ایک بار غالب آ جاتی ہے تو اس خاص نوع کے جینیاتی مجموعے میں اس ٹیم کے مفادات خودکار طور پر محفوظ ہونے لگتے ہیں۔ باہر سے کسی دوسری اقلیتی ٹیم کے داخلے کے امکانات مسدود ہونے لگتے ہیں خواہ وہ اپنی کارکردگی کے اعتبار سے بہتر ہی کیوں نہ رہی ہو۔ اکثریتی ٹیم کے اندر ہٹائے جانے کے خلاف خودکار مزاحمت موجود ہوتی ہے۔ یہ مزاحمت محض اکثریت میں ہونے کا نتیجہ ہے۔ اس کا مطلب یہ نہیں کہ اقلیتی ٹیم کبھی اپنی جگہ نہ بنا پائے گی۔ یوں تو ارتقا کا عمل ہی رک گیا ہوتا۔ کہنے کا مقصد یہ ہے کہ اکثریتی ٹیم میں اپنا وجود برقرار رکھنے کا ایک رجحان موجود ہوتا ہے جو اس کی ساخت میں شامل ہے۔

ظاہر ہے کہ یہ استدلال فقط حیاتی کیمیا تک محدود نہیں۔ جسم کے مختلف اعضاء کی تعمیر کی ذمہ دار اور ایک دوسرے کے ساتھ آہنگ اور مطابقت میں موجود جینوں پر بھی اس استدلال کا اطلاق ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر گوشت چبانے کے لیے موزوں دانتوں کی تعمیر کی ذمہ دار جین کو جینوں کا وہ ماحول زیادہ سازگار لگے گا جس میں گوشت ہضم کرنے کے قابل معدہ بنانے کے متعلق معلومات موجود ہوں گی۔ اس کے بالعکس نباتات چبانے والے دانتوں کی ذمہ دار جین کو نباتات ہضم کرنے والے معدے کی ذمہ دار جینوں کی معاونت ملے گی۔ اسی بات کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ گوشت خوری سے وابستہ جینوں کا ارتقا ایک ساتھ ہوگا جبکہ سبزی خوری سے وابستہ جینیں الگ سے ارتقا پذیر ہوں گی۔ ایک اعتبار سے یہ بات بھی درست ہے کہ کسی جسم کی تمام جینیں ایک دوسرے کے ساتھ مل کر بطور ٹیم کام کرتی ہیں۔ کیونکہ ان میں سے ہر جین ماحول میں شامل تھی جس پر ارتقائی دورانیے میں فطری انتخاب کی قوتوں نے کام کیا۔ اب اگر یہ سوال پوچھا جاتا ہے کہ شیروں کے اجداد نے گوشت خوری کیوں شروع کی اور ہرنوں کے اجداد گھاس پر ہی کیوں پلتے رہے تو جواب ہوگا کہ اصلاً یہ محض اتفاق تھا۔ اتفاق سے مراد یہ ہے کہ گھاس خوری شیروں کے اجداد سے بھی وابستہ ہو سکتی تھی اور ہرنوں کے اجداد بھی گوشت خوری پر اتر سکتے تھے لیکن جب ایک سلسلے نے گوشت خوری کی ضروریات کے مطابق جینیں بنانا شروع کر دیں تو ان کا جینیاتی مجموعہ ایک خاص راستے پر چل نکلا۔ یہی بات سبزی خور جانداروں کے لیے بھی درست ہے۔

جانداروں کے ارتقا کے اولین مراحل کے دوران اس امر کو خاص اہمیت حاصل ہے کہ اشتراک عمل میں حصہ لینے والی جینوں کی تعداد میں اضافہ ہوا۔ مثال کے طور پر جانوروں اور پودوں کے مقابلے میں بیکٹر یا کے اندر جینوں کی تعداد کہیں کم ہے۔ جینوں کی تعداد میں اضافے کے لیے پہلے سے موجود جینوں کی مختلف طریقوں سے نقل سازی ہوئی ہو گی۔ یاد رہے کہ جین رموزی علامتوں پر مشتمل سلسلے کی محض ایک کڑی ہے۔ اس اعتبار سے جین کو کمپیوٹر ڈسک پر موجود فائل سمجھا جا سکتا ہے۔ جس طرح فائلوں کو ڈسک کے مختلف حصوں پر نقل کیا جا سکتا ہے اسی طرح جینوں کو بھی کروموسوموں کے مختلف حصوں پر اتارا جا سکتا ہے۔ میری ڈسک کے جس حصے پر زیر نظر باب موجود ہے وہاں باضابطہ طور پر صرف تین فائلیں ہیں۔ باضابطہ سے میری مراد یہ ہے کہ ڈسک پڑھنے والا کمپیوٹر کا نظام مجھے اس پر موجود تین فائلوں کی اطلاع دیتا ہے۔ میں اپنے کمپیوٹر کو ان فائلوں میں سے کسی ایک کے پڑھنے کا حکم دیتا ہوں تو مجھے حروف تہجی پر مشتمل یک جہتی سلسلہ ملتا ہے جس میں آپ کے زیر نظر حروف بھی شامل ہیں۔ سارا کام بہت صفائی سے ہوتا نظر آتا ہے لیکن درحقیقت خود ڈسک پر موجود متن کی ترتیب کو کسی طور ایسا مترتب قرار نہیں دیا جا سکتا۔ اگر آپ کمپیوٹر کے اپنے آپریٹنگ نظام سے ہٹ کر ڈسک کے مختلف سیکٹروں پر موجود مواد کی رمز کشائی کے لیے پروگرام لکھیں اور چلائیں تو آپ کو پتہ چلے گا کہ تینوں فائلوں کے ٹکڑے پوری ڈسک پر بکھرے پڑے ہیں۔ عرصہ پہلے مٹا دی گئی فائلوں اور پروگراموں کے ٹکڑے اور نقطے بھی موجود ہوں گے۔ عین ممکن ہے کہ کسی فائل کا کوئی ٹکڑا پوری ڈسک کے کم و بیش چھ حصوں پر پڑا ملے۔ یہ ٹکڑے بالکل ایک سے بھی ہو سکتے ہیں اور ان کے مابین معمولی اختلاف بھی ممکن ہے۔

اس کی وجہ نہایت دلچسپ ہے اور جاننا ضروری ہے تاکہ اسے جینیاتی مماثلت کے طور پر زیادہ گہرا اور زیادہ بہتر استعمال کیا جا سکے۔ جب آپ کمپیوٹر کو کوئی فائل ختم کرنے کا حکم دیتے ہیں تو وہ ہدایت بجا لاتا نظر آتا ہے لیکن اصل میں یہ فائلوں کے متن کو پونچھ نہیں ڈالتا۔ دراصل وہ ان فائلوں کو جانے والے اشارے مٹاتا ہے۔ بالکل اسی طرح جیسے کسی لائبریرین کو کہا جائے کہ وہ ڈی ایچ لارنس کی کتاب "Lady Chatter ley`s Lover" تلف کر دے اور وہ کتاب کو شیلف میں سے نکالے بغیر کارڈ انڈیکس میں سے

اس کتاب کے کارڈ نکال کر پھینک دے۔ کمپیوٹر کے لیے یہ کام بہت آسان ہے اور اس میں بچت بھی زیادہ ہے۔ مٹائی گئی فائل کی جگہ خودکار طریقہ سے نئی فائل میسر آ جاتی ہے۔ مٹائی جانے والی فائل کی جگہ کو ''بلینکوں'' سے بھرنا بجائے خود وقت کا اسراف ہوگا۔ جب تک مٹائی گئی نائل کی جگہ کو نئی فائلیں سٹور کرنے کے لیے استعمال نہیں کیا جائے گا وہ موجود رہے گی۔ کمپیوٹر کے اندر فائل کی مٹائی گئی جگہ جزواً جزواً استعمال میں آتی ہے۔ نئی فائل کا حجم عین پرانی فائلوں کے برابر نہیں ہوتا۔ جب کمپیوٹر ڈسک پر نئی فائل محفوظ کرنے کے لیے کام شروع کرتا ہے تو وہ جگہ کے پہلے دستیاب ٹکڑے کو زیر استعمال لاتا ہے۔ نئی فائل کا جتنا حصہ اس پر آ سکتا ہے درج کرتا ہے اور پھر جگہ کے اگلے دستیاب ٹکڑے ڈھونڈنے لگتا ہے۔ کچھ حصہ دوسرے ٹکڑے پر لگتا ہے اور پھر تیسری خالی جگہ کی تلاش شروع ہو جاتی ہے۔ حتیٰ کہ نئی فائل ڈسک پر کہیں نہ کہیں مکمل ہو جاتی ہے۔ استعمال کرنے والے کو یہی لگتا ہے کہ اس کی دی گئی فائل منظّم طریقے سے اور ترتیب کے ساتھ ایک ہی جگہ موجود ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کمپیوٹر ڈسک کے مختلف حصوں پر بکھرے فائل کے ٹکڑوں کی نشاندہی کرنے والے اشاروں کے ایڈریس سنبھال لیتا ہے۔ یہ بالکل اسی طرح ہے جس طرح اخباروں کے کالم ختم ہونے پر ''بقیہ صفحہ 94 پر'' لکھا ہوتا ہے۔ متن کے مختلف ٹکڑوں کی ڈسک پر کئی ایک نقول کے پائے جانے کی وجہ یہ ہے کہ اگر متن کو کئی ایک بار ایڈٹ کیا جائے تو ایڈٹ شدہ حصہ ہر بار ڈسک پر نئی جگہ پر محفوظ ہوگا لیکن ہمیں یہی لگے گا کہ ہر فائل کا متن ٹکڑے ٹکڑے ہو کر ڈسک پر بکھری الگ الگ جگہوں پر محفوظ کر لیا جائے گا۔ ڈسک جتنی پرانی ہوگی اور جتنا زیادہ استعمال ہوئی ہوگی اس پر کسی متن کے ٹکڑوں کی اتنی ہی زیادہ نقول پائے جانے کا امکان ہوگا۔

ڈی این اے کا آپریٹنگ سسٹم بھی بہت پرانا ہے اور اس پر بھی کمپیوٹر ڈسک کی طرح مختلف فائلوں کے ٹکڑے بکھرے پڑے ہیں۔ نوے کی دہائی میں دریافت کیا گیا کہ ایک واحد جین یعنی ڈی این اے متن کا ایک مسلسل پیرا کروموسوم پر کسی ایک جگہ موجود نہیں ہوتا۔ اوپر ہم نے کمپیوٹر کی ڈسک کھولی تھی۔ اگر آپ کروموسوم کو اسی طرح کھول سکیں تو اس پر ڈی این اے کے بامعنی ٹکڑے یعنی ایکسونز (Axons) بکھرے نظر آئیں گے۔ ان بامعنی ٹکڑوں کو بے معنی ٹکڑے ایک دوسرے سے جدا کرتے ہیں۔ یوں کہا جا سکتا ہے کہ اپنے فعلی

معنوں میں ایک جین ٹکڑوں کے ایک سلسلے یعنی ایکسونوں پر مشتمل ہوتی ہے جنہیں بے معنی ٹکڑے یعنی انٹرونز ایک دوسرے سے الگ کرتے ہیں۔ یوں لگتا ہے گویا ہر ایکسون کے خاتمے پر ایک اشاریہ لگا ہے جس پر لکھا ہے ''بقیہ صفحہ 94 پر''۔ یوں ایک مکمل جین ایکسونوں کے ایک پورے سلسلے پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان ٹکڑوں کا باہمی ربط صرف اس وقت سامنے آتا ہے جب اسے پڑھنے کے لیے بنایا گیا پروگرام عمل کرتا ہے اور درج ہدایات کا ترجمہ پروٹینی مالیکیول کی صورت ہوتا ہے۔

مزید شواہد اس امر سے ملتے ہیں کہ کروموسوم پرانے جینیاتی مواد سے پٹے پڑے ہیں حالانکہ یہ مواد استعمال میں نہیں آتا۔ ایک کمپیوٹر پروگرامر کو جینیاتی رکازوں کے ان ٹکڑوں سے ایڈیٹنگ کے لیے بکثرت استعمال ہونے والی کسی پرانی ڈسک کی سطح یاد آ جائے گی۔ کئی ایک جانوروں میں موجود جینوں کا کافی بڑا حصہ کبھی استعمال میں نہیں آتا۔ استعمال میں نہ آنے والی یہ جینیں یا تو مکمل طور پر بے معنی یعنی انٹرونز ہوتی ہیں یا پھر متروک رکاز جینیں۔

شاذ و نادر ایسا بھی ہوتا ہے کہ متن پر مشتمل یہ جینیں اپنی اصل میں واپس آتی ہیں۔ یہ کتاب لکھتے ہوئے مجھے اس کا تجربہ ہوا۔ کمپیوٹر کی غلطی' اور زیادہ بہتر اور منصفانہ طور پر دیکھا جائے تو انسانی غلطی کے سبب' میں باب نمبر 3 پر مشتمل ڈسک صاف کر بیٹھا۔ ظاہر ہے کہ ڈسک پر موجود مواد صاف ہونے کے لفظی معنوں میں تو نہیں اڑا ہوگا لیکن اتنا ضرور ہوا کہ ڈسک پر موجود ہر ''ایکسون'' کے آغاز اور اختتام کو بیان کرنے والے اشاریے یقیناً غائب ہو گئے۔ کمپیوٹر آپریٹنگ سسٹم موجود مواد کو نہیں پڑھ سکتا لیکن میں کسی دوسرے طریقے سے اس مواد کے متعلق جان سکتا ہوں۔ مجھے ڈسک پر متن کے ٹکڑوں کا جنگل نظر آیا۔ ان ٹکڑوں میں سے کچھ نئے تھے اور کچھ بہت پرانے۔ ان ٹکڑوں کو جوڑ کر میں نے تیسرے باب کو از سر نو ترتیب دیا لیکن زیادہ تر ٹکڑوں کے متعلق یہ طے کرنا مشکل تھا کہ وہ ایڈیٹنگ کے بعد بننے والے نئے ٹکڑے ہیں یا پرانے۔ سوائے چند ایک معمولی تبدیلیوں کے تمام ٹکڑے کم و بیش ایک جیسے ہیں۔ اس کا مطلب یہ تھا کہ کچھ ٹکڑے بجائے خود انٹرونز یعنی رکازوں کی شکل اختیار کر گئے تھے۔ یوں مجھے پورا باب دوبارہ لکھنے کی زحمت سے نجات ملی۔

اس امر کے شواہد بھی موجود ہیں کہ زندہ انواع میں موجود رکاز جین بھی بعض اوقات جاگ اٹھتے ہیں اور ملینوں برس خفتہ رہنے کے بعد دوبارہ استعمال ہونے لگتے ہیں۔ تفصیل

میں جانا اس باب کے مرکزی خیال سے بھٹکنے کے مترادف ہوگا۔ اصل میں یہ کہنا مقصود ہے کہ کسی نوع کی کل جینیاتی گنجائش میں جینیاتی مثنیٰ (Replica) کے باعث بھی اضافہ ہو سکتا ہے۔ کسی نوع میں کل موجودہ جینوں کی پرانی رکاز نقول کے استعمال سے یہ اضافہ ہوتا ہے۔

انسانوں کے اندر موجود آٹھ الگ الگ جینیں مختلف کروموسوم پر موجود ہوتی ہیں جو ہیموگلوبن بنانے کی ذمہ دار ہیں۔ ان آٹھ جینوں کو گلوبن جینیں کہا جاتا ہے۔ یقینی لگتا ہے کہ یہ آٹھوں جینیں دراصل کسی ایک اور واحد گلوبن جین کی نقول ہیں۔ کوئی گیارہ سو ملین سال پہلے جدی جین کے دو مثنیٰ بن گئے۔ ہمارے پاس گلوبن کی ارتقا کے جو دیگر ذرائع موجود ہیں ان سے اس وقت کا یہی شمار سامنے آتا ہے۔ مذکورہ بالا مثنیٰ دو جینوں میں سے ایک وہ ہے جو تمام فقاری جانوروں میں ہیموگلوبن بنانے کی ذمہ دار ہیں۔ دوسری جین ان سب جینوں کی جد امجد ہے جسے پٹھوں میں پائی جانے والی مائیوگلوبن کی تیاری کے ساتھ وابستہ کیا جاتا ہے۔ بعدازاں جو مثنیٰ بنے اس کے نتیجے میں الفا' بیٹا' گیما' ڈیلٹا' اپسائکن اور تھیٹا گلوبن وجود میں آئیں۔ مزے کی بات یہ ہے کہ ہم گلوبنوں کی تیاری سے وابستہ تمام جینوں کا نسلی شجرہ تیار کر سکتے ہیں۔ شجرے میں مختلف جگہوں پر دیکھا جا سکتا ہے کہ ایک جین کب دو مثنیٰ جینوں میں بٹی۔ مثال کے طور پر کوئی چالیس ملین سال پہلے ڈیلٹا اور بیٹا گلوبن الگ ہو گئیں۔ اسی طرح اپسائکن اور گیما گلوبنوں کی علیحدگی کوئی سو ملین سال پہلے وجود میں آئی۔ اگرچہ یہ آٹھوں گلوبنیں ملینوں سال پہلے ایک دوسرے سے الگ ہو گئیں لیکن آج بھی یہ گلوبنیں ہم انسانوں کے اندر موجود ہیں۔ جد امجد کے کروموسوموں میں یہ جینیں ایک کروموسوم کے مختلف حصوں پر پھیلی تھیں اور نسل در نسل منتقل ہوتے جب ہم تک پہنچیں تو مختلف کروموسوموں کے مختلف حصوں میں پھیل گئیں۔ حیاتیاتی مالیکیول تو اسی طرح کے ہیں جیسے ہمارے اجداد میں موجود تھے لیکن سارے کروموسوموں میں لمبے ارضیاتی زمانوں کے دوران مثنیٰ سازی کا عمل جاری رہا۔ اس اعتبار سے حقیقی زندگی باب سوم کے بائیو مارفوں سے مختلف ہے۔ وہ بائیو مارف صرف نو جینوں پر مشتمل تھے۔ ان کا ارتقا بھی ان نو جینوں میں آنے والی تبدیلی سے ہوا تھا اور اس ارتقا کے دوران جینوں کی تعداد نو سے دس بھی نہیں ہوئی تھی۔ حقیقی جانوروں میں بھی اس طرح کی مثنیٰ سازی انتہائی

نایاب ہے اور یہ عمومی بیان درست رہتا ہے کہ کسی ایک نوع کے تمام ارکان کے اندر ایک سا ایڈریسنگ سسٹم پایا جاتا ہے۔

خیال رہے کہ ارتقا کے دوران باہم تعاون کرتی جینوں کی تعداد کئی طریقوں سے بڑھتی ہے اور مثنیٰ سازی واحد طریقہ نہیں ہے۔ اس سے بھی کم امکان یہ ہوتا ہے کہ دور دراز واقع دو انواع کی جینیں آپس میں مدغم ہو جائیں۔ انتہائی کم امکان ہونے کے باوجود اس طرح کا وقوعہ بہت اہم ہوتا ہے۔ اس کی ایک مثال مٹر خاندان کے پودوں کی جڑوں میں ہیموگلوبن کی موجودگی ہے۔ پودوں کے کسی دوسرے خاندان میں ہیموگلوبن نہیں پائے جاتے۔ یہ امر تقریباً یقینی ہے کہ مٹر خاندان کے پودوں میں یہ مالیکیول جانوروں سے آئے۔ اس انتقال میں وائرسوں نے درمیانی واسطے کا کردار ادا کیا ہوگا۔

امریکی حیاتیات دان لن مارگولس (Lynn Margulis) کا نظریہ اس حوالے سے روز بروز مقبول ہو رہا ہے۔ اس نظریئے کے مطابق یوکرائٹی کہلانے والے خلیے کی ابتداء اسی طرح کے وقوعے میں ہوئی ہوگی۔ سوائے بیکٹریا کے تمام خلیے یوکرائٹی ہیں۔ جانداروں کی دنیا جن دو بڑے گروہوں میں تقسیم ہے ان میں سے ایک بیکٹریا اور دوسرا دیگر تمام جانداروں پر مشتمل ہے۔ ہم بھی اس موخر الذکر گروہ کا حصہ ہیں اور یوکرائٹی ہیں۔ ہم بیکٹریا سے یوں مختلف ہیں کہ ہمارے خلیوں کے اندر بھی نہایت چھوٹے چھوٹے خلیے موجود ہیں۔ ان چھوٹے خلیوں میں کروموسوم بردار مرکزہ اور مائٹوکونڈریا شامل ہیں۔ مائٹوکونڈریا کے اندر نہایت احتیاط سے طے کی گئی جھلیاں موجود ہوتی ہیں۔ پودوں کے یوکرائٹی خلیوں میں مائٹوکونڈریا کی جگہ کلوروپلاسٹ ہوتا ہے۔ مائٹوکونڈریا اور کلوروپلاسٹوں کے پاس اپنا ڈی این اے موجود ہے جو مرکزے میں موجود کروموسوموں کے ڈی این اے سے بالکل الگ اپنی نقول تیار کرتا ہے۔ آپ کے جسم میں موجود تمام مائٹوکونڈریا بیضے میں موجود مائٹوکونڈریا سے بنے ہیں۔ نطفہ اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ اس میں مائٹوکونڈریا نہیں رہ سکتا۔ یہی وجہ ہے کہ صرف مادہ ہی مائٹوکونڈریا کو آگے چلاتی ہے۔ مائٹوکونڈریا کے حوالے سے نطفے کو بانجھ خیال کیا جانا چاہئے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہم مائٹوکونڈریا کو استعمال کرتے ہوئے اپنے اجداد کا سراغ لگانا چاہیں تو ہمیں مادہ کی نسل کے ساتھ ساتھ چلنا ہوگا۔

مارگولس کا نظریہ ہے کہ کلوروپلاسٹ اور مائٹوکونڈریا سمیت خلیے میں موجود کچھ

ساختیں اصل میں بیکٹر یا کا حصہ تھیں۔ یوکرائٹی خلیے کوئی دو بلین سال پہلے اس وقت وجود میں آئے ہوں گے جب انہوں نے باہمی مفاد میں اتحاد کیا اور کئی طرح کے بیکٹر یا باہم مل گئے۔ زمانے گزرنے پر وہ اس طرح کی تعاونی اکائی بنے کہ بیکٹر یا سے الگ شناخت کیے جانے لگے اور یوکرائٹی خلیے کہلائے۔

لگتا ہے کہ جب یوکرائٹی خلیے بنائے گئے تو امکانات کا ایک پورا نیا سلسلہ سامنے آیا۔ ہمارے نقطۂ نظر سے دلچسپ بات یہ ہے کہ خلیوں نے باہم جڑ کر ایسے اجسام بنانا شروع کر دیئے جو بلینوں خلیوں پر مشتمل تھے۔ یہ سب خلیے کسی ایک خلیے کی تقسیم در تقسیم سے پیدا ہوتے ہیں اور ہر خلیے کو جینوں کا ایک پورا سیٹ ملتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ کسی ایک خلیے کو تقسیم در تقسیم ہونے کے عمل میں خلیوں کی بہت بڑی تعداد بہت تھوڑے وقت میں حاصل ہوتی ہے۔ تقسیم ہونے والا خلیہ ایک سے دو دو سے چار 8، 16، 32، 64، 128، 256، 512، 1024، 2048، 4096 اور 8192 ہوتے چلے جائیں گے۔ بیسویں تقسیم کے بعد ان خلیوں کی تعداد کوئی ایک ملین کو چھونے لگے گی۔ چالیسویں تقسیم کے بعد خلیوں کی تعداد ایک ٹریلین سے بھی زیادہ ہو جاتی ہے۔ بیکٹر یا اور پروٹوزوآ جیسے بعض یوکرائٹی خلیوں میں تقسیم کے نتیجے میں بننے والا ہر خلیہ اپنی الگ راہ اختیار کرتا ہے۔ ارتقائی عمل میں وہ مرحلہ بہت اہم تھا جب ان خلیوں نے تقسیم کے بعد الگ الگ ہونے کی بجائے باہم جڑے رہنے کا فیصلہ کیا۔ اونچی ترتیب کی حامل حیاتیاتی ساختوں نے اسی وقت ابھرنا شروع کیا تھا۔ باب سوم میں ہم اس کی ایک مثال کمپیوٹر بائیو مارف کی دورخی تقسیم میں دیکھ چکے ہیں۔

منقسم خلیے باہم جڑے تو بڑے اجسام کا ظہور ممکن ہوا۔ ہمارا اپنا جسم خلیوں کی ایک بہت بڑی آبادی ہے جو ایک ہی جد امجد یعنی بارور انڈے سے وجود میں آئی۔ اس اعتبار سے ہمارا ہر خلیہ ہر دوسرے خلیے کا جدی رشتے دار ہے۔ ہمارے جسم کے اندر کوئی دس ٹریلین خلیے پائے جاتے ہیں۔ یہ سب خلیے تقسیم ہو کر دو بننے کے چند درجن وقوعوں کا نتیجہ ہیں۔ انسانی جسم کے خلیوں کو دو سو دس مختلف اقسام میں رکھا جاتا ہے۔ ان سب میں موجود جینیں ایک سی ہیں لیکن مختلف خلیوں میں جینوں کے مختلف سیٹ بروئے کار آتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ہمارے جگر کے خلیے دماغ کے خلیوں سے مختلف ہیں اور پٹھوں کے خلیے ہڈیوں کے خلیوں سے۔

کثیر خلوی جانداروں کی جینیں اعضاء کے اندر اور اعضاء کی مدد سے اور کثیر خلوی جانداروں کے طرز عمل کے حوالے سے اس طرح کے طریقے وضع کر لیتی ہیں کہ خود ان کی اپنی اشاعت متاثر نہ ہو۔ یہ سہولت یک خلوی جانداروں کو میسر نہیں۔ کثیر خلوی اجسام اپنے خارج کی دنیا کو اپنے مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یہ اجسام یک خلوی پیمانے سے بڑے اوزار استعمال کرتے ہوئے تمام وسائل کو جینوں کی بقا اور نشر و اشاعت کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ان بڑے پیمانے کے استعمالات میں یہ تحت خلوی ساختوں کو بھی متاثر کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر یہ خلوی جھلی کی شکل بدل دیتی ہیں۔ شکل کی اس تبدیلی کے نتیجے میں بازو یا ٹانگ جیسے کسی عضو میں موجود خلیوں کی بہت بڑی آبادی ایک دوسرے پر اثر انداز ہو سکتی ہے۔ کثیر خلوی جانداروں کے جو خصائص ہمیں نظر آتے ہیں در اصل ان خلیوں کے درمیان تعاملات کا نتیجہ ہیں۔ کثیر خلوی جاندار مکمل اکائی کی طرح کام کرتا ہے۔ اور اس کی جینیں پورے جاندار پر اثر انداز ہوتی ہیں لیکن خلوی سطح پر موجود جین کا اثر خلیے کی حد سے باہر نہیں نکل سکتا۔

ہم نے دیکھا کہ جین کے ماحول سے کیا مراد ہے۔ کسی جین کے لیے ماحول سے مراد وہ جینیں ہیں جن کے ساتھ اس کا واسطہ نسل در نسل پڑتا ہے۔ ایک نوع کی ایسی جینیں مختلف ترتیبوں میں ملتی چلی جاتی ہیں۔ جنسی افزائش نسل کی حامل انواع میں جانداروں کو ایسے آلات تصور کیا جا سکتا ہے جو باہم آشنا اور مطابقت رکھنے والی جینوں کو مختلف ترتیبیں دیتا ہے۔ اس انداز سے دیکھا جائے تو انواع در اصل جینوں کے ایسے مجموعے ہیں جن کی ترتیب متواتر بدلتی رہتی ہے۔ ایک نوع کی جینیں آپس میں تو مختلف ترتیبوں سے ملتی ہیں لیکن دوسری انواع کی جینوں سے ملاپ نہیں کرتیں۔ ایسا بھی ہوتا ہے کہ مختلف انواع کی جینیں براہ راست یعنی خلوی مرکزے کے اندر ملاپ نہ بھی کریں تو وہ ایک دوسرے کے ماحول کا ایک اہم حصہ بناتی ہیں لیکن اس طرح کا تعلق اکثر اوقات تعاون کی بجائے دشمنی پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہی وہ مقام ہے جہاں ہم اس باب کے دوسرے بڑے خیال یعنی اسلحے کی دوڑ کو متعارف کرواتے ہیں۔ شکار اور شکاری اور طفیلیے اور میزبان کے درمیان اسلحے کی دوڑ ہوتی ہے۔ لیکن اس طرح کی دوڑ ایک ہی نوع کے نر اور مادہ کے درمیان بھی موجود ہوتی ہے۔

خیال رہے کہ اسلحے کی دوڑیں ارتقائی پیمانۂ وقت پر لڑی جاتی ہیں۔ فرد کی زندگی اتنی تھوڑی ہوتی ہے کہ وہ اس دوڑ کا ادراک نہیں کر پاتا۔ اس دوڑ میں کوئی ایک نسل اپنی بقا کے آلات بہتر بناتی ہے۔ اسے آلات کی یہ بہتری کسی دوسری نسل کے آلات میں آنے والی تبدیلی کے تدارک میں کرنا پڑتی ہے۔ یہاں شکاری اور شکار کی مثال موزوں رہے گی۔ جب شکار بننے والے جانور اپنے دفاعی آلات بہتر بنائیں گے تو شکاری بھی اپنے حملے کے آلات کو ترقی دیں گے تاکہ اپنی نسل برقرار رکھ سکیں۔ میں سمجھتا ہوں کہ اسلحے کی یہ دوڑیں انتہائی اہم ہیں۔ انہی کے باعث ارتقا میں وہ عنصر داخل ہوتا ہے جسے ترقی کہا جاتا ہے۔ بصورت دیگر ارتقا کی ساخت میں کوئی شے شامل نہیں جو اسے ترقی سے متصف کر سکے۔ اس نکتے کو سمجھنے کے لیے ہمیں غور کرنا ہوگا کہ اگر جانوروں کو درپیش مشکلات محض موسم یا دیگر غیر جاندار ماحول پر مشتمل ہوتیں تو ارتقا کی دیگر صورت کیا ہوتی؟

جب کسی خاص جگہ پر جمعی انتخاب کی کئی نسلیں گزر چکتی ہیں تو وہاں کے مقامی جانور اور پودے خود کو وہاں کے حالات کے مطابق ڈھال لیتے ہیں۔ اگر یہ جگہ ٹھنڈی ہے تو ان کے جسم پر اون اگ آتی ہے یا پروں کے گچھے بن جاتے ہیں۔ اگر موسم خشک ہے تو ان کی جلد مومی اور واٹر پروف ہو جاتی ہے تاکہ جو تھوڑا بہت پانی انہیں میسر ہے ضائع نہ ہو جائے۔ مقامی حالات کے مطابق ڈھلنے کا عمل جسم کے ہر حصے کو متاثر کرتا ہے۔ بیرونی حصوں کی شکل اور رنگ بدل جاتا ہے۔ جانور کا رویہ متاثر ہوتا ہے۔ خلیے کی کیمیا پر اثر پڑتا ہے اور جانور کے رویے کا تعین ہوتا ہے۔

اگر جانوروں کی کسی نسل کے مسکن کے حالات تبدیل نہیں ہوتے یعنی خشک اور گرم ہیں اور سینکڑوں نسلوں تک ویسے ہی رہتے ہیں تو اس خاص نسل کا ارتقا رک جائے گا۔ ان میں درجہ حرارت اور نمی کی مطابقت میں ڈھلنے کا عمل ایک خاص درجے پر پہنچ کر مستقل ہو جاتا ہے۔ اب وہ جانور اپنے اس ماحول کے ساتھ صحیح صحیح مطابقت رکھتا ہے۔ اس کا مطلب یہ نہیں کہ انہیں مزید بہتر بنانے کے لیے از سر نو ڈیزائن نہیں کیا جا سکتا۔ اس کا مطلب دراصل یہ ہے کہ وہ چھوٹے ارتقائی مراحل میں مزید بہتری پیدا نہیں کر سکتے۔

ارتقائی عمل اس وقت تک رکا رہے گا جب تک ماحول میں کوئی تبدیلی نہیں آ جاتی۔ ہاں اگر برف کا کوئی دور شروع ہو جائے یا علاقے میں ہونے والی بارش کی اوسط بدل جائے

تو اس طرح کی تبدیلیاں یقیناً آئیں گی لیکن یہ تبدیلیاں ارتقائی پیمانہ وقت میں وقوع پذیر ہوں گی۔ موسم مستقل نہیں رہتے نتیجتاً ارتقا کا عمل بھی نہیں رکتا بلکہ بدلتے ماحول کے مطابق چلتا رہتا ہے۔ مثلاً اگر کسی علاقے کا درجہ حرارت مستقل کم ہوتا چلا جائے اور یہ تبدیلی صدیوں پر محیط ہو تو جانوروں پر نسل درنسل تبدیلی کے لیے بوجھ بڑھتا جائے گا۔ انہیں لمبی جت والی کھالوں کی ضرورت ہوگی۔ ان کی ارتقائی جہت اسی طرح کی ہوگی۔

لیکن خیال رہے کہ ہم نے ابھی تک فقط آب و ہوا پر غور کیا ہے جو ماحول کا ایک محدود حصہ ہے۔ حیوانات و نباتات دونوں کے لیے موسم نہایت اہم ہے۔ موسموں کے اطوار صدیوں پر محیط دورانیے میں بدلتے رہتے ہیں اور اس کے ساتھ ساتھ ارتقا بھی جاری رہتا ہے کیونکہ یہ تبدیلیوں کے ساتھ موافقت کا عمل ہے۔ لیکن موسمی تبدیلی کا دیگر تبدیلیوں کے ساتھ موافقت میں ہونا ضروری نہیں۔ حیوانی ماحول کے اور حصے بھی ہیں جو باہم موافقت رکھتے ہیں اور ان کی تبدیلی ایسی بے لگام نہیں ہوتی۔ خود جاندار بھی ماحول کے حصے ہیں۔ مثال کے طور پر لگڑ بگڑ کے لیے اسے ملنے والا شکار موسم سے کم اہم ارتقائی عامل نہیں ہے۔ زیبرے اور ہرنوں کی آبادی میں آنے والی تبدیلی لگڑ بگڑ پر اثر انداز ہوگی۔ خود ہرنوں اور گھاس چرنے والے دوسرے جانوروں کے لیے موسم یقیناً اہم ہے لیکن شیر، لگڑ بگڑ اور دوسرے گوشت خور بھی کم اہم نہیں ہیں۔ جمعی انتخاب میں جہاں اس امر کا دھیان رہے گا کہ نتیجتاً سامنے آنے والے جانوروں کو موسم کی مطابقت میں ہونا چاہئے وہاں یہ بھی ایک فیصلہ کن عامل ہوگا کہ وہ اپنے شکاریوں سے بچنے کی صلاحیت کس قدر رکھتے ہیں۔ چنانچہ جس طرح ارتقائی عمل موسمی تبدیلیوں کے پیچھے پیچھے چلتا ہے اسی طرح شکاری جانوروں میں آنے والی تبدیلیوں کا انحصار اس امر پر بھی ہوگا کہ ان کا شکار بننے والے جانوروں کی دفاعی اہلیت کا کیا عالم ہے۔ اس کا معکوس بھی درست ہے کہ شکار بننے والے جانوروں میں آنے والی تبدیلی کا کسی قدر انحصار اس امر پر بھی ہوگا کہ انہیں شکار کرنے والے جانور کن ہتھیاروں سے مسلح ہیں اور ان میں کس طرح کی تبدیلیاں آرہی ہیں۔

کسی نوع کے دشمن وہ جاندار ہیں جو اس کی حیات مشکل بناتے ہیں مثلاً شیر زیبروں کے دشمن ہیں لیکن اس کا معکوس درست نہیں ہے مثلاً یہ کہنا کہ زیبرے شیروں کے دشمن ہیں خاصی ستم ظریفی ہے۔ زیبرے اور شیر کے تعلق میں زیبرے کا کردار دشمن کا نہیں ہے لیکن

ذرا شیر کی حیثیت سے سوچیں تو بات مختلف بھی ہو سکتی ہے۔ کوئی زیبرا بھی بغیر مزاحمت کے شیر کا لقمہ نہیں بنتا۔ جس حد تک ہو سکتا ہے وہ شیر کی مزاحمت کرتا ہے چنانچہ شیر کی جگہ کھڑے ہو کر سوچیں تو زیبرا اس کی زندگی کو مشکل بنائے ہوئے ہے۔ اگر زیبرے اور دیگر چرندے سبھی حسب مراد بچ نکلنے میں کامیاب ہو جائیں تو شیر بھوکوں مر جائیں گے لہٰذا ہماری اپنی تعریف کی رو سے اگر شیر زیبروں کے دشمن ہیں تو زیبرے بھی شیروں کے دشمن ہیں۔ اسی طرح طفیلیے اپنے میزبانوں کے دشمن ہیں اور میزبان بھی ان کے مزاحم ہوتے ہیں چنانچہ میزبان ان کے دشمن ہیں۔ چرندوں اور نباتات میں بھی دشمنی ہے کیونکہ نباتات انواع و اقسام کے کانٹے اگاتے ہیں، زہریلے یا سخت بدبودار مادے پیدا کرتے ہیں تاکہ اپنی چرائی کی مزاحمت کر سکیں۔

مذکورہ بالا حقائق سے استنباط کیا جا سکتا ہے کہ انواع میں آنے والی تبدیلیاں جس حد تک موسمی تبدیلیوں کا پیچھا کرتی ہیں وہ اسی حد تک اپنے دشمن میں آنے والی تبدیلیوں کے نقش قدم کے ساتھ ساتھ وقوع پذیر ہوتی ہیں۔ ہرن کے نقطۂ نظر سے چیتا جوں جوں اپنے اوزار بہتر بناتا ہے ہرن کے لیے خطرہ بڑھتا چلا جاتا ہے۔ اس کے لیے یہ عمل موسم کے خراب سے خراب تر ہونے جیسا ہے۔ لیکن خراب موسم یا غیر موافق آب و ہوا اور دشمن میں ایک فرق موجود ہے آب و ہوا صدیوں میں تبدیل ہوتی ہے اور اس میں آنے والی تبدیلی کسی خاص نوع کو ہدف بنانے کی غرض سے نہیں ہوتی یعنی کہ آب و ہوا کی تبدیلی میں کسی نوع کا نیست و نابود ہونا بطور بندوبست کے موجود نہیں ہوتا۔ ایک عام سا چیتا سردیوں کے دورانیے میں اپنی رفتار اور دیگر صلاحیتیں بالکل اسی طرح بڑھاتا چلا جائے گا جیسے کسی علاقے میں بارش کی مقدار صدیوں میں دو چار سینٹی میٹر بڑھ جاتی ہے۔ موسم یعنی بارش کا کم یا زیادہ ہونا کسی خاص مقصد کے ساتھ وابستہ نہیں لیکن چیتے میں آنے والی تبدیلی کا رخ ایسا ہو گا کہ اپنے اجداد کی نسبت وہ ہرن کا شکار زیادہ سہولت سے اور کم وقت میں کر سکے گا۔ چرندے بھی وقت کے ساتھ ساتھ اپنی صلاحیتوں کو ایسی سمت میں بدل سکتے ہیں کہ وہ چیتے کے بہترین حریف ثابت ہوں۔ چیتے کے نقطۂ نظر سے سالانہ اوسط درجہ حرارت کی تبدیلی اس طرح کی دشمنانہ تبدیلی نہیں جس طرح کی ایک عام ہرن کے تیز تر بھاگنے کی صورت میں ہو سکتی ہے۔ لیکن اگر چیتے کی شکار کی اہلیتیں بہتر سے بہتر ہونے کی طرف مائل نہیں تو ہرن کی

شکاری سے بچنے کی اہلیتیں بھی بہتری کی راہ پر ہمیشہ گامزن نہیں ہو سکتیں۔ ان میں بہتری کا عمل بھی ایک خاص مقام پر آ کر رک جائے گا۔ شکاری کے ہتھکنڈوں میں آنے والی بہتری ہی شکار کے بچ نکلنے کی اہلیتوں کو بہتر سے بہتر بنا سکتی ہے۔ یہ عمل ہزاروں لاکھوں سال تک ایک چکر کی صورت جاری رہتا ہے۔

عالم اقوام میں بھی یہی مثال دیکھنے کو ملتی ہے۔ دو دشمن اقوام ایک دوسرے کے ردعمل میں اپنا اسلحہ بہتر سے بہتر بناتی چلی جاتی ہیں۔ تب ہم کہتے ہیں کہ ان کے درمیان ہتھیاروں کی دوڑ لگی ہوئی ہے۔ میں نے فطرت میں اس رجحان کو چیتے اور ہرن کی صورت واضح کرنے کی کوشش کی ہے لیکن اگر ہم فطری تبدیلیوں کے حوالے سے بات کریں گے تو ہمیں چیتے اور ہرن کی مثال انتہائی سادہ معلوم ہو گی جو گمراہ کن بھی ہو سکتی ہے۔ لیکن اس سے یہ نتیجہ اخذ نہیں کیا جانا چاہئے کہ یہ دونوں اپنی رفتار ہمیشہ بڑھاتے چلے جائیں گے اور بالآخر ایک دن ایسا آئے گا کہ دونوں کی رفتار آواز کی رفتار کے برابر ہو جائے گی۔ یقیناً ایسا نہیں ہے؛ نہ کبھی ہوا اور نہ ہو گا۔ فطرت میں حیاتیاتی تبدیلیوں کی رفتار اتنی کم رہی ہے کہ ایک دو یا دس پندرہ نسلوں میں آنے والی تبدیلی احاطہ ادراک میں نہیں آتی۔ ہتھیاروں کی دوڑ کے برعکس یہ تبدیلی ہمیشہ آگے کی طرف بھی نہیں ہوتی یعنی یہ کبھی نہیں ہوتا کہ کوئی نسل تغیر کے عمل میں ہمیشہ بہتر سے بہتر ہوتی چلی جائے۔ ممکن ہے کہ وقت کے بہت لمبے دورانیے گزر جائیں اور کسی طرح کا تغیر دیکھنے میں نہ آئے۔ جینیاتی تغیر کا وقوع پذیر ہونا اور بات ہے جبکہ اس کا نسل کی خاصیت کے اعتبار سے مستقل ہو جانا ایک بالکل دوسرا عمل ہے۔ جینیاتی تغیر کی وقوع پذیری بالعموم ایک حادثہ ہوتا ہے اور اس کا بجائے خود خارجی حالات سے کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ البتہ یہ عین ممکن ہے کہ کسی تغیر کے نتیجے میں بننے والی کسی نوع کی کوئی شاخ کسی موسمی تغیر کے ساتھ زیادہ بہتر مطابقت پیدا کر لے اور یہ قدرے مختلف دوسری اقسام کی نسبت بڑھوتری میں بہتر رہے۔ لیکن اس طرح کا کوئی تغیر ایسے مختصر عرصے میں نہیں آتا کہ ہم انسان اپنی تہذیب کے مختصر عرصے میں اس کا مشاہدہ کر پاتے؛ ایسی تبدیلی کو ریکارڈ کرنا تو بہت دور کی بات ہے۔

نوع اور اس کے ماحول میں موجود تعلق انتہائی پیچیدہ ہوتا ہے اور اس کا ادراک کسی طرح بھی اوپر دی گئی چیتے اور ہرن کی مثال سے نہیں کیا جا سکتا۔ عین ممکن ہے کہ کسی ایک

نوع کے دشمنوں کی تعداد ایک سے زیادہ ہو اور یہ دونوں انواع ایک دوسرے کی بھی شدید دشمن ہوں۔ اس کی ایک بڑی مثال گھاس اور چرنے والے جانوروں کی صورت دی جا سکتی ہے۔ بالعموم کہا جاتا ہے کہ چرائی کرنے والے جانور گھاس کے دوست ہوتے ہیں۔ بھلا یہ کس طرح ممکن ہے۔ دراصل جانوروں کے چرنے کی گھاس کے فطری دشمن کچھ دیگر پودوں کی صورت میں موجود ہوتے ہیں اور انہیں بڑھنے کے لیے آزاد چھوڑ دیا جائے تو اپنے مقابلے میں آنے والی تمام گھاسوں کو ختم کر دیتے ہیں۔ ممکن ہے کہ ان کے مدمقابل گھاسیں ان کے لیے چرندوں سے بھی زیادہ خطرناک ہوں چنانچہ گھاس چرنے والے چرندوں کی دشمنی نسبتاً کم خطرناک ثابت ہوتی ہو۔ لیکن یہ بھی ممکن ہے کہ یہ حقیقت سب کے لیے یکساں درست نہ ہو۔ ممکن ہے کہ کسی مخصوص گھاس کا نہ کھایا جانا کھائے جانے کے مقابلے میں اس گھاس کے لیے زیادہ بہتر ہو۔ انہیں میں سے گھاس کی کوئی قسم کوئی ایسا بندوبست بھی کر سکتی ہے کہ اس میں پیدا ہونے والے کیمیائی مادے گائے کو ناخوشگوار ذائقہ دیں۔ تو اس کا مطلب یہ ہو گا کہ گائے کا گھاس چرنا گھاس کی کچھ اقسام کے لیے تو نہایت دشمنانہ مسئلہ بن جائے لیکن کچھ دوسری اقسام کے لیے اس کے مقابل آنے والی گھاسیں جگہ خالی کرتی چلی جائیں۔ چیتے اور ہرن کی تمثیل میں اسی بات کو یوں بیان کیا جا سکتا ہے کہ ہتھیاروں کا مقابلہ چرندے اور گھاس کے ساتھ ساتھ ہرن اور چیتے میں بھی جاری ہے۔ لیکن انہیں فقط ایک دوسرے کے واحد دشمن یا دوست تسلیم نہیں کیا جا سکتا۔ فطرت میں عین اسی لمحے کئی دوسرے جانور یا پودے بھی ان کے ساتھ مقابلے کی فضا میں موجود ہیں۔ اس کی وضاحت کہیں آگے آئے گی۔

چیتے اور ہرن کی تمثیل میں یہ دونوں اپنے حربے بہتر سے بہتر بناتے چلے جاتے ہیں لیکن اس امر کی کوئی یقین دہانی موجود نہیں ہوتی کہ ان میں سے کوئی ایک متواتر بہتری کی طرف مائل رہے گی۔ دونوں کے ہتھیاروں یعنی دفاعی صلاحیتوں کا معیار بڑھتا چلا جائے گا لیکن کامیابی کی سطح تقریباً مساوی رہے گی۔ شکاری کی قاتلانہ صلاحیتیں بڑھتی چلی جائیں گی لیکن ساتھ ہی ساتھ شکار بھی اپنے بچاؤ کے لیے اپنی صلاحیتوں کو بہتر بنائے گا۔ چنانچہ ہتھیاروں کا بہتر بنتے چلے جانا اس امر کی وضاحت نہیں ہو گی کہ ان میں سے کوئی دوسرے پر غلبہ حاصل کر لے گا۔ ایک اصول طے ہو گیا کہ ارتقائی مراحل میں ہونے والی ترقی کے

نتیجے میں کوئی سی دو دشمن انواع کی حاصل کامیابی کی شرح صفر رہے گی۔ اس اصول کو امریکی حیاتیات دان لیف وان ویلن نے سرخ ملکہ اثر (Red Queen Effect) کا نام دیا ہے۔ اگر آپ نے "Through the looking Glass" پڑھی ہے تو آپ کو یاد ہو گا کہ سرخ ملکہ نے ایلس کو ہاتھ میں پکڑا اور گھسیٹنے لگی لیکن تمام تر تیز رفتاری سے بھاگنے کے باوجود وہ اسی ایک جگہ موجود رہی۔ اس پر ایلس کا حیرت زدہ ہو کر یہ کہنا درست تھا کہ ہمارے ملک میں تو عموماً اگر آپ بھاگیں تو کسی اور جگہ پہنچ ہی جاتے ہیں اور جتنا تیز ہم بھاگے ہیں اتنی دیر میں تو کہیں کا کہیں نکل جاتے ہیں۔ ملکہ نے جواب دیا "یہ ملک ذرا سست ہے تم نے دیکھا ہی ہے کہ جتنا چاہے بھاگ لو تم اسی جگہ کھڑی رہو گی کہیں اور پہنچنے کے لیے تمہیں بہرحال اس موجودہ سے دوگنا رفتار پر بھاگنا ہو گا۔ اگرچہ "Alice In Wonderland" کی یہ کہانی بجائے خود ایک متناقضے کو جنم دے رہی ہے کیونکہ اگر کسی رفتار کا حاصل صفر ہے تو اس کا دوگنا بھی صفر سے بہتر نتائج نہیں دے سکتا۔ لیکن وان ویلن نے سرخ ملکہ کا جو تصور دیا ہے وہ متناقض نہیں ہے۔ مثال کے طور پر ایک سوال کیا جا سکتا ہے کہ جنگل میں درخت لمبے کیوں ہوتے ہیں؟ تو اس کا جواب بہت سیدھا ہے کہ کل درخت لمبا نہ ہونے کا نقصان برداشت نہیں کر سکتا۔ جو درخت طویل نہیں ہو گا وہ دوسروں کے سائے میں آ جائے گا اور نتیجتاً اس کی بڑھوتری متاثر ہو گی۔ لیکن آخر ایسے کیوں نہیں ہوتا کہ تمام درخت سمجھوتے کی کسی میکانیات کے تحت اپنے قد چھوٹے کر لیں۔ ان سب کو کم خرچ پر یکساں فوائد حاصل ہوں گے۔ بدقسمتی سے فطری انتخاب کو کلی اقتصادیات سے کوئی دلچسپی نہیں اور نہ ہی اس میں ایسے معاہدوں کی کوئی گنجائش ہے۔ جنگل میں ہتھیاروں کی ایک دوڑ جاری تھی اور نسل بعد نسل تغیر کا ایک تسلسل چل رہا تھا جس میں درختوں کی کچھ اقسام دوسروں کے مقابلے میں بہت لمبی ہو گئیں۔ اس دور کے شرکاء میں سے کسی کو لمبا ہونے میں بجائے خود کسی طرح کا کوئی مفاد نہیں تھا۔ فقط اتنا تھا کہ کوئی ایک درخت زیادہ دھوپ لینے کی کوشش میں اپنے ہمسایوں سے زیادہ اونچا نکل گیا۔

جنگل میں درختوں کی چھتریاں جوں جوں اوپر اٹھتی گئیں فی اکائی لمبائی حاصل ہونے والا فائدہ اتنا ہی کم ہوتا چلا گیا۔ پھر ایک مرحلہ ایسا آیا کہ لمبے ہونے کا خرچہ فائدے سے بڑھ گیا یعنی اصل صورت حال تو یہی ہے کہ اس کا حاصل منافع اتنا ہی ہو گا جتنا اس وقت تھا

جب اس نے بڑھنا شروع کیا تھا۔ لیکن اصل مسئلہ یہی ہے کہ ہر طرح کی دوڑ میں کسی کو بھی دوسرے پر کچھ زیادہ سبقت نہیں ہوتی۔ لیکن کوئی بھی اس دوڑ میں شریک ہوئے بغیر نہیں رہ سکتا۔ یہاں مجھے ایک بار پھر واضح کرنا ہے کہ یہ مثال بھی کچھ زیادہ ہی سادہ ہے اور اس کا مطلب یہ نہیں لیا جانا چاہئے کہ درختوں کی اقسام واقعی نسل بعد نسل بڑھتی گئیں یا دوسرے الفاظ میں ہتھیاروں کی دوڑ اب بھی جاری ہے۔

اس امر کو بھی ذہن میں رکھنا چاہئے کہ مقابلے کا مختلف انواع سے تعلق رکھنے والے جانداروں کے مابین ہونا ضروری نہیں ہے۔ کوئی اکیلا درخت اپنی نوع کے زیادہ طویل درختوں سے بھی منفی طور پر متاثر ہو سکتا ہے اور عین ممکن ہے کہ یہ منفی اثر دوسری انواع کے منفی اثر سے کچھ زیادہ ہی ہو۔ یہ ایک حقیقت ہے کہ کسی بھی نوع کو مقابلے کے عمل میں نقصان کی زیادہ توقع اپنی نوع سے تعلق رکھنے والے حریفوں سے ہوتی ہے۔ ایک نوع سے تعلق رکھنے والے ارکان کی ضرورتیں ایک سی ہوتی ہیں اور اسی لئے ان کے درمیان مقابلہ سخت تر ہوتا چلا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر کسی ایک نوع کے اندر جنسی مسابقت وقوع پذیر ہو سکتی ہے۔ اسی طرح کسی ایک نوع میں نر اور مادہ کردار یا والدین اور اولاد کے کردار کے لیے بھی مسابقت کی فضا جنم لے سکتی ہے جبکہ دو مختلف انواع میں کم از کم اس طرح کا مقابلہ نہیں ہوتا۔ معاملے کا یہ پہلو میں اپنی کتاب "Selfish Gene" میں واضح کر چکا ہوں۔

درختوں کی یہ کہانی مجھے اسلحے کی دو طرح کی دوڑوں کی وضاحت میں مدد دے گی۔ ان میں سے ایک متشاکل اور دوسری غیر متشاکل دوڑ ہے۔ متشاکل دوڑ دو ایسے حریفوں کے درمیان ہوتی ہے جو کم و بیش ایک ہی چیز کے لیے باہم کوشاں ہوتے ہیں۔ اس کی ایک مثال جنگل میں درختوں کے درمیان دھوپ حاصل کرنے کے لیے لگنے والی دوڑ ہے۔ اگرچہ پودوں کی اس نشوونما کا انحصار بالکل ایک جیسے معاملات پر نہیں ہوتا لیکن اس کے باوجود دھوپ سب کے لیے یکساں ہے۔ اسی لئے پودے جنگل کی عمومی بلندی سے سر نکالنے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس طرح کی دوڑ میں ایک کی کامیابی دوسرے کی ناکامی بن سکتی ہے۔ چونکہ کامیابی اور ناکامی کی صورت میں دونوں طرف ایک سے اثرات مرتب ہوتے ہیں چنانچہ اسے متشاکل دوڑ کہا جاتا ہے۔

تاہم چیتے اور ہرن کے درمیان لگنے والی اسلحے کی دوڑ غیر متشاکل ہے۔ اس طرح کی دوڑ میں ایک حریف کی کامیابی دوسرے کی ناکامی ہوتی ہے۔ دونوں فریق مختلف چیزوں کے حصول میں کوشاں رہتے ہیں۔ چیتا ہرن کو کھانے میں کوشاں ہے جبکہ ہرن کا ایسا کوئی ارادہ نہیں، وہ فقط چیتوں سے بچنا چاہتے ہیں۔ ارتقائی نقطۂ نظر سے دیکھا جائے تو اسلحے کی غیر متشاکل دوڑیں زیادہ دلچسپ ہیں۔ کیونکہ اس طرح کی دوڑوں میں ہتھیاروں کے زیادہ پیچیدہ نظام وجود میں آتے ہیں۔ میں امریکہ اور روس کی مثال بھی دے سکتا تھا لیکن میں کسی ملک کا نام خاص طور پر استعمال نہیں کرنا چاہتا۔ مختلف ممالک کے اسلحہ خانوں میں بننے والا اسلحہ بالآخر بک جائے گا۔ کوئی بھی موثر ہتھیار ایجاد ہوگا تو اس کا توڑ دریافت کرنے کی کوشش تیز ہو جائے گی۔ مثال کے طور پر جب سمندر کی سطح کے ساتھ ساتھ چلنے والا میزائل "Exocet" بنایا گیا تو اس کا توڑ دریافت کرنے کی کوششیں تیز ہو گئیں۔ ضروری نہیں کہ کسی موثر ہتھیار کا توڑ کسی دشمن ملک میں ہی بنے۔ یہ تو مذکورہ بالا ہتھیار تیار کرنے والا ملک بلکہ اسے تیار کرنے والی کمپنی بھی بنا سکتی ہے۔ ظاہر ہے کہ جس کمپنی نے "Exocet" میزائل بنایا وہ اس کا تمام تر نظام اور اس کی حدود زیادہ بہتر طور پر سمجھتی ہے۔ کوئی دوسری کمپنی زیادہ آسانی کے ساتھ اس کا توڑ تیار نہیں کر سکتی۔ بالعموم یہی ہوتا ہے کہ ہتھیار اور اس کا توڑ دونوں ایک ہی کمپنی میں بنتے ہیں اور متحارب فریقین کو بیچے جاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ اکثر جب کوئی کمپنی اپنے کسی ایسے نظام کے موثر ہونے کی بات کرتی ہے تو میرے شکوک و شبہات جاگ اٹھتے ہیں۔

لیکن یہاں درپیش مسئلہ کے مطابق دشمنی ہتھیار پیدا کرنے والوں کے درمیان نہیں بلکہ ہتھیاروں کے درمیان ہے یعنی اصل دوڑ مصنوعات کی ہے۔ مذکورہ بالا میزائل اور انہیں جام کرنے والے نظام ایک دوسرے کے دشمن ہیں کیونکہ ان میں سے ایک کی کامیابی دوسرے کی ناکامی ہے۔ میں تو سمجھتا ہوں کہ ہمارے زیر غور مسئلہ کے مطابق اصل مقابلہ تو ان دونوں کے ڈیزائن کے درمیان ہے۔

میزائل کے مقابلے میں جو نظام بھی بنایا جائے گا اس کے جواب میں میزائل بہتر بنے گا۔ اور ایک بار پھر اس کے دشمن نظام کو ترقی دی جائے گی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ایک تیز رفتار ارتقا کا آغاز ہوگا۔ چند سالوں میں دونوں متحارب نظام نہایت اعلیٰ درجہ کی تکنیکی

نفاست حاصل کر لیں گے۔ ایک لمحہ آئے گا کہ کوئی فریق بھی اپنے مخصوص مقاصد میں اتنا کامیاب نہیں ہو پائے گا جتنا کہ وہ اپنے آغاز کے وقت ہوسکتا تھا۔ اب یہ حال ہے کہ جدید ترین نظام بھی اتنا ہی موثر ہے جتنا شروع کا نسبتاً کم نفیس ساز و سامان تھا۔ چونکہ دونوں طرف جواب در جواب کا سلسلہ جاری ہے چنانچہ جو کچھ بھی ہوگا اسے کوئی حقیقی کامیابی قرار نہیں دیا جاسکتا۔ اگر ان میں سے کوئی ایک نظام مثلاً میزائل کا نظام ہی ہٹالیا جائے تو اس کا مخالف یعنی میزائل جام کرنے کا نظام بھی ہٹالیا جائے گا بلکہ اس کی نشوونما رکے گی اور بالآخر یہ معدوم ہو جائے گا۔

کہیں اوپر ہم نے نتیجہ اخذ کیا تھا کہ غیر متشاکل دوڑ ارتقائی اعتبار سے زیادہ ثمر آور ہوتی ہے۔ اس کی وضاحت ایک معمولی سی مثال کی مدد سے کی جاسکتی ہے۔ اگر کوئی قوم دو میگاٹن کا بم بناتی ہے تو دشمن قوم پانچ میگاٹن کے بم کی کوشش کرے گی۔ اس پر پہلی قوم دس میگاٹن کا بم بنائے گی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ایک فریق کے ہاں ہونے والی ترقی دوسرے فریق کے ہاتھوں فوری ترقی کا سبب بنے گی۔ بڑھتی ہوئی طاقت کے بم بنانے کا عمل میزائل اور ان کے توڑ بنانے کی دوڑ سے مختلف ہے۔ دونوں بموں کی طاقت بڑھتی ہے تو بنیاد میں کوئی انقلاب انگیز تبدیلی نہیں آتی۔ لیکن یہی دوڑ جب میزائل اور اینٹی میزائل میں لگتی ہے تو یقیناً ان کے بے شمار نئے حصے بننا شروع ہو جاتے ہیں۔ تقریباً تمام جانور کھانے یا کھائے جانے سے حفاظت میں ناکامی سے بچنا چاہتے ہیں۔ یہ عمل لاکھوں کروڑوں سالوں سے جاری ہے چنانچہ جب ہم نفاست کی انتہائی اونچی سطح پر ان کے ڈیزائن کی کاریگری دیکھتے ہیں تو ہمیں شدید حیرت ہوتی ہے اور ہمیں پتہ چل جاتا ہے کہ یہ سب ایک طویل اور تلخ دوڑ کا نتیجہ ہے۔

انسانی ٹیکنالوجی میں لگنے والی دوڑ کا مطالعہ حیاتیات میں ایسی کسی دوڑ کے مقابلے میں زیادہ آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ٹیکنالوجی میں تبدیلی خاصی تیز رفتار ہے۔ سال بہ سال ہم اس میں ہونے والی تبدیلیوں سے باخبر رہتے ہیں۔ جبکہ جانوروں یا پودوں کی صورت میں ہمارے مشاہدے میں آنے والی زیادہ تر چیزیں اپنی حتمی شکل اختیار کر چکی ہوتی ہیں اور ہمیں ان کے مطالعے کے لیے زیادہ تر بالواسطہ طریقوں پر غور کرنا پڑتا ہے۔ حیاتیات میں اس طرح کی دوڑ کا دلچسپ ترین مظہر دماغ کے ارتقا کی

صورت ملتا ہے۔

بالعموم دماغ محفوظ نہیں رہتے۔ ان کے مطالعے کے لیے ہمیں متحجر کھوپڑیوں پر انحصار کرنا ہوتا ہے۔ بڑے جانوروں کی کھوپڑیاں بالعموم بڑی ہوتی ہیں۔ اس کی ایک واضح سی وجہ تو یہ بھی ہوسکتی ہے کہ اتنی بڑی جسامت کے حامل جانور کی کھوپڑی اسی طرح کی ہوسکتی ہے چنانچہ جانور کی کھوپڑی کے بڑے ہونے کا مطلب یہ نہیں کہ جاندار اتنا ہی ہوشیار بھی ہوگا۔ ہاتھی کا مغز انسان کے مقابلے میں کافی بڑا ہوتا ہے لیکن اگر ہم یہ کہیں کہ انسان نسبتاً زیادہ ذہین ہے تو کوئی ایسی ناانصافی نہیں ہوگی اور پھر ہمارے دماغ ہاتھی کے مقابلے میں یقیناً بڑے ہیں۔ ہم اپنے کل وزن کے تناسب کے اعتبار سے دیکھیں تو انسانی دماغ ہاتھی کے مقابلے میں یقیناً بڑا ہے۔ جسامت کے اعتبار سے دماغ کا بڑا ہونا تو فطری ہے کہ بڑے دماغ ہی نسبتاً بڑے جسم پر کنٹرول کر سکتے ہیں لیکن انسان کا دماغ وزن کے اعتبار سے بڑا ہے اور ہمارے سر کی باہر کو نکلی ہوئی ساخت بھی یہی ظاہر کرتی ہے۔ لیکن یہ سب دماغ کے زیادہ برتر ہونے کی کوئی دلیل نہیں۔ اور ایسا کوئی طریقہ نہیں جو محض نوعی تفاخر کا نتیجہ نہیں ہوسکتا۔ معروضی اعتبار سے دماغ کی پیمائش کے کئی طریقے وضع ہوئے لیکن ماہرین ہیری جیریسن کے ای کیو (EQ) طریقہ پر زیادہ اعتبار کرتے ہیں۔ ای کیو دراصل Enephalization Quotient کی پیمائش ہے۔ ای کیو کی پیمائش کا طریقہ قدرے پیچیدہ ہے۔ جس طرح آئی کیو کی پیمائش کرنے کے لیے ذہنی عمر اور جسمانی عمر کی نسبت معلوم کرنے کے بعد اس کا تقابل پوری آبادی کی اوسط ذہانت سے کیا جاتا ہے اسی طرح ای کیو معلوم کرنے کے لیے دماغ کے وزن اور جسم کے وزن کا لاگرتھم لے لیا جاتا ہے اور اسے ممالیاؤں کے کسی بڑے گروپ کی اوسط نسبت کے ساتھ معیار بنالیا جاتا ہے۔ جس طرح سو آئی کیو کو تعریف کے اعتبار سے پوری آبادی کے اوسط کے برابر رکھا جاتا ہے اسی طرح ای کیو کو اس وقت اکائی لیا جاتا ہے جب اس کی قیمت اسی جسامت کے ممالیہ کی ای کیو کے برابر ہوتی ہے۔ ہمیں ریاضیاتی تکنیکوں کی تفصیلات کے ساتھ غرض نہیں۔ الفاظ میں یوں کہا جا سکتا ہے کہ کسی نوع کی ای کیو اس امر کی پیمائش ہے کہ اس کا دماغ اس متوقع حجم سے کتنا بڑا ہے جو اس کی جسامت کے مطابق ہونا چاہئے۔ متوقع پیمائش پر ماہرین میں اختلافات موجود ہیں۔ انسانوں کا ای کیو سات اور دریائی گھوڑے کا 0.3 ہے

لیکن اس کا یہ مطلب ہرگز نہیں کہ انسان دریائی گھوڑے کے مقابلے میں تئیس گنا ہوشیار ہے۔ یہ پیمائش غالباً ہمیں فقط اتنا بتاتی ہے کہ جانور کے اندر حسابی طاقت کتنی ہے۔ علاوہ ازیں ہمیں یہ بھی اندازہ ہو جاتا ہے کہ ای کیو کی قیمت کم از کم کتنی ہو کہ کسی چھوٹے بڑے جانور کا گزارا ہو سکے۔

جدید ممالیہ میں ای کیو کی قیمت بڑھتی اور کم ہوتی رہتی ہے۔ مثال کے طور پر چوہوں کا ای کیو 0.8 ہے جو تمام ممالیہ کے اوسط ای کیو سے معمولی سا کم ہے۔ گلہریوں کا ای کیو 1.5 ہے اور یہ ممالیاؤں کے لیے نکالی گئی اوسط سے معمولی سا زیادہ ہے۔ بندر کا زیادہ تر وقت درختوں پر گزرتا رہا ہے اور انہیں مختلف قوتوں کے ساتھ زیادہ ہوشیاری کا معاملہ کرنا پڑا ہے۔ غالباً یہی وجہ ہے کہ ان کا ای کیو اوسط سے خاصا زیادہ ہے اور بن مانسوں کا بندروں سے بھی زیادہ۔ بندروں کی مختلف اقسام میں بھی اس طرح کا فرق پایا جاتا ہے اور مزے کی بات یہ ہے کہ ای کیو کے فرق کا تعلق ان کی عادات واطوار اور بودوباش سے بھی ہے۔ مثال کے طور پر پھل کھانے والے بندر کا ای کیو پتوں پر گزارا کرنے والے بندر سے زیادہ ہے۔ اس کی وجہ شاید یہ بھی ہو کہ پھل تلاش کرنے کے لیے پتوں کی تلاش کے مقابلے میں زیادہ محنت کرنا پڑتی ہے۔ لیکن غور کرنے پر پتہ چلا کہ نظام تحول کی شرح جیسے پیچیدہ عوامل بھی ای کیو پر اثر ڈالتے ہیں۔ ایک عمومی حقیقت تو یہ ہے کہ سبزی خوروں کے مقابلے میں گوشت خوروں کا ای کیو قدرے زیادہ ہے۔ وجہ کچھ بھی رہی ہو یہ حقیقت مبنی بر مشاہدہ ہے۔

جیریسن نے ان جانوروں پر بھی کام کیا ہے جو معدوم ہو چکے ہیں اور ان کے فقط فوسل یعنی رکاز دستیاب ہیں۔ اس نے نتیجہ اخذ کیا ہے کہ گزرتے زمانوں کے ساتھ ساتھ دماغ کے وزن کا زیادہ ہونا ایک مسلمہ حقیقت ہے اور اسے پیمائشی مشاہدات کی تائید میسر ہے۔ کسی بھی دور میں گوشت خور جانوروں کا دماغ معاصر ان جانوروں کے مقابلے میں بڑا نظر آتا ہے جو سبزی خور ہیں اور ان کا شکار بنتے ہیں۔ بعدازاں انہی سبزی خوروں کا دماغ اپنے اجداد سے بڑھتا ہے اور ان کے شکاری جانوروں سے بھی زیادہ ہو جاتا ہے لیکن وقت بدلنے کے ساتھ ساتھ نئے بننے والے گوشت خوروں کا دماغ ایک بار پھر ان نئے سبزی خوروں سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ یوں رکازوں کے مطالعے سے ہم نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ وقت کے ساتھ ساتھ سبزی خوروں اور گوشت خوروں میں ہتھیاروں کی دوڑ میں ان کے

دماغ ایک دوسرے پر حاوی ہوتے رہتے ہیں۔ آج ہم مانتے ہیں کہ الیکٹرانکس یعنی اعداد و شمار کا بہتر سے بہتر نظام ہی دراصل ہتھیاروں کی دوڑ کا سب سے بڑا علامتی اظہار ہے۔ دماغ بھی اعداد و شمار کی پراسیسنگ کا ایک بڑا نظام ہے۔ اس میں ترقی کی دوڑ کو ہتھیاروں کی حقیقی دوڑ قرار دیا جا سکتا ہے۔

ہتھیاروں کی دوڑ کس طرح ختم ہوتی ہے؟ کبھی تو یہ ہوتا ہے کہ دوڑ میں شریک کوئی ایک فریق معدوم ہو جاتا ہے اور اس کے ساتھ ہی مقابل فریق کا ارتقا بھی رک جاتا ہے۔ بعض دفعہ یہ بھی ہوتا ہے کہ کوئی ایک فریق مستقلاً آگے نکل جاتا ہے لیکن دوڑ رک جاتی ہے کیونکہ اقتصادی دباؤ دوڑ کے جاری رہنے کی اجازت نہیں دیتا۔ مثال کے طور پر دوڑ کی رفتار کو ہی لے لیں۔ ایک زیادہ سے زیادہ رفتار ہے جس پر چیتا یا ہرن بھاگ سکتا ہے۔ رفتار کی یہ حد طبیعیات کے قوانین کے مطابق ہوتی ہے لیکن نہ چیتا اور نہ ہی ہرن اس آخری حد تک پہنچے ہیں۔ دونوں اس سے نیچے کی ایک مخصوص حد پر ہی رہے جس کا تعین میں سمجھتا ہوں کہ اقتصادیات نے کیا۔ اونچی سپیڈ کی ٹیکنالوجی خاصی مہنگی ہے۔ اس کے لیے ٹانگوں کی لمبی ہڈیاں، طاقتور عضلات اور زیادہ گنجائش والے پھیپھڑے درکار ہوں گے۔ یہ تینوں چیزیں محض شوق کے لیے حاصل نہیں کی جا سکتیں۔ انہیں حقیقی ضرورت کے وقت ہی خریدا جائے گا اور پھر ان کی قیمت کافی زیادہ ہوتی ہے۔ قیمت کا اضافہ خطی نہیں ہوتا۔ اس قیمت کی حد ایک خاص مقام تک پہنچتی ہے تو آپ کو چیز کی اصل قیمت سے زیادہ موقعے سے استفادے کی قیمت دینا پڑتی ہے۔ یہ قیمت ان تمام چیزوں کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے جو آپ کو اس موقعے سے فائدہ اٹھانے کے لیے ہاتھ سے چھوڑنا پڑتی ہے۔ مثلاً کسی بچے کو بہت اچھے سکول میں بھیجنے کے نتیجے میں ایک متوسط طبقے کا شخص اپنی بہت سی ضروریات سے ہاتھ کھینچ لے گا۔ بالکل اسی طرح چیتا بھی ایک مخصوص رفتار کے بعد مزید رفتار بڑھانے کے لیے اپنے کئی مفادات قربان کرے گا۔ مثلاً وہ اسی توانائی کو اپنے بچوں کے لیے زیادہ دودھ تیار کرنے میں استعمال کر سکتا تھا۔

ظاہر ہے کہ چیتا یہ پیچیدہ حساب کتاب ان الفاظ میں نہیں کرتا ہوگا۔ یہ سارا کام فطری انتخاب کے عمل نے کیا اور وہی اس کے موثر اطلاق کا ذمہ دار بھی ہے۔ اگر چیتے کی رفتار ایک خاص حد تک جا کر رک گئی ہے تو ممکن ہے کہ دودھ دینے اور ایک مزید بچے کو زیادہ

بہتر طور پر پالنے کی صلاحیت بڑھ گئی ہے۔ تو ممکن ہے کہ وہ اپنے مخصوص بجٹ میں اپنی افزائش نسل زیادہ بہتر طور پر کر سکے۔ رفتار کے ایک خاص حد سے بڑھنے کی صورت میں عین ممکن تھا کہ وہ شکار تو زیادہ کر لیتا لیکن اس کی دودھ پیدا کرنے کی صلاحیت اتنی کم ہو جاتی کہ یہ زیادہ شکار پہلے جیسے مضبوط بچوں کا ضامن نہ بن سکتا۔ اس طرح کا مختلف صلاحیتوں اور سمجھوتوں کا لین دین انواع میں چلتا رہتا ہے اور مختلف انواع اسے اپنے اپنے مخصوص طریقوں، ضرورتوں اور ماحول کے مطابق ڈھالتی اور استعمال کرتی ہیں۔ جب چیتے اور ہرن اپنی دوڑ کے ایسے مقام پر پہنچ جاتے ہیں کہ مزید کام نہیں کیا جا سکتا یعنی مزید دوڑ کے نتیجے میں بننے والی مساوات زیادہ بہتر افزائش نسل کی اجازت نہیں دے سکتی تو دوڑ رک جاتی ہے۔ اس دوڑ کے رکنے پر اس میں شامل دونوں انواع مساوی نہیں ہوتیں۔ بالعموم شکار ہونے والی انواع کی مدافعتی قوتیں ترقی کے اس نقطے پر ہوتی ہیں کہ وہ اپنے بجٹ کا نسبتاً زیادہ حصہ دفاعی نظاموں پر خرچ کر رہی ہوتی ہیں جبکہ شکار کرنے والی انواع بجٹ کا نسبتاً زیادہ حصہ جارحیت میں استعمال ہونے والے نظام پر خرچ کر رہی ہوتی ہیں۔ اس تمام استدلال کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ خرگوش لومڑ کے مقابلے میں زیادہ تیز بھاگتا ہے کیونکہ وہ اپنی بقا کے لیے کوشاں ہے جبکہ لومڑ صرف اپنے ڈنر کے لیے تگ و دو کر رہا ہے۔ اقتصادیات کی اصطلاح میں دیکھا جائے تو کہا جا سکتا ہے کہ بطور فرد جن لومڑوں نے اپنے وسائل کا زیادہ تر حصہ دیگر منصوبوں میں لگا دیا ہے وہ انفرادی سطح پر ان لومڑوں کے معاملے میں زیادہ کامیاب ہیں جنہوں نے اپنے تمام تر وسائل شکار کی ٹیکنالوجی پر صرف کر دیئے ہیں۔ جبکہ خرگوشوں کی آبادی میں اقتصادی مفاد کا پلڑا ان خرگوشوں کے حق میں بھاری ہے جو اپنے وسائل کا زیادہ تر حصہ بھاگنے کی ٹیکنالوجی پر خرچ کر رہے ہیں۔ اقتصادی توازن کا یہ کھیل انواع کے درمیان جاری رہتا ہے اور بالآخر ایک باہمی استحکام پر ختم ہو جاتا ہے جہاں ایک نوع دوسرے سے قدرے آگے ہوتی ہے۔

یاد رکھنا چاہئے کہ ہم اس طرح کی کسی دوڑ کا مشاہدہ براہ راست نہیں کر سکتے کیونکہ اس میں ارضیاتی ادوار کے زمانے ملوث ہوتے ہیں جو بطور نوع ہماری عمر سے بھی زیادہ ہو سکتے ہیں۔ لیکن ہمیں جو جانور آج چلتے پھرتے نظر آتے ہیں یہ ماضی میں لگنے والی دوڑوں کے نتائج ہیں اور ہم ان کے جسمانی خواص کی روشنی میں ان ریسوں کی میکانیات کا کچھ نہ کچھ

اندازہ ضرور لگا لیتے ہیں۔

اس باب کو خلاصتہً یوں بیان کیا جا سکتا ہے کہ جینوں کا انتخاب ان کے خواص کی بنیاد پر نہیں ہوتا بلکہ ماحول کے ساتھ ان کے تعاملات پر منحصر ہے۔ کسی بھی جین کے ماحول کا نہایت اہم حصہ اس کے گرد و پیش میں موجود دیگر جینیں ہیں۔ اس اہم تعلق کی ایک وجہ تو یہ ہے کہ ان دیگر جینوں میں بھی حالات کے مطابق تبدیلی ہوتی ہے اور یہ ماحول کے مطابق بدلتی ہوئی ارتقا کے عمل سے گزرتی ہیں۔ اس تعلق کو پیش نظر رکھتے ہوئے نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ جن جینوں کے اندر ماحول کی مطابقت میں بدلتی ہوئی دیگر جینوں کے ساتھ تعاون کی خوبی موجود ہوتی ہے بالعموم فطری انتخاب کا عمل انہی کی حمایت کرتا ہے۔ بالخصوص جب جینوں کا تعلق ایک ہی نوع سے ہو تو یہ امر زیادہ بہتر طور پر صادق آتا ہے۔ نتیجتاً باہم تعاون کرنے والی جینوں کے بڑے بڑے گروپ اور پھر اجسام وجود میں آ جاتے ہیں۔ جاندار بطور فرد فقط ان جینوں کا بار بردار ہے جنھوں نے باہمی تعاون کے ساتھ فرد کو بقا دی اور اس کی نسل آگے چلانے کا اہتمام کیا۔ ان کے باہمی تعاون کا سرچشمہ بقا اور تناسل سے پھوٹتا ہے۔ یہ بقا کسی فرد کی بقا نہیں بلکہ جینوں کے باہم متعاون جینوں کا سیٹ ہے جس میں شامل جینیں ایک دوسرے پر فطری انتخاب کو بروئے کار آنے دیتی ہیں۔

دوسری بات یہ ہے کہ حالات ہمیشہ تعاون کے حق میں نہیں ہوتے۔ جینوں کا سامنا بالعموم ایسے حالات میں ہوتا ہے جو بالعموم عناد کی موافقت میں ہوتے ہیں۔ بالعموم یہ عمل دو مختلف انواع کے جینوں کے سیٹ میں زیادہ ہوتا ہے کیونکہ ان جینوں کا باہم تناسلی ملاپ نہیں ہو سکتا۔ جب کسی ایک نوع کی مختلف جینیں ایسے حالات پیدا کرتی ہیں جن میں کسی دوسری نوع کے جین منتخب ہو جاتے ہیں تو ایک ارتقائی ہتھیاروں کی دوڑ کا آغاز ہوتا ہے۔ اس دوڑ کے ایک فریق میں ہونے والی جینیاتی بہتری حالات میں ایسی تبدیلی پیدا کرتی ہے کہ دوسرے فریق میں ہونے والا جینیاتی انتخاب متاثر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر شکار اور شکاری میں سے ایک کی جینیاتی تبدیلی سے پیدا ہونے والی نئی صلاحیتوں کے نتیجے میں دوسرے کی بعض ایسی جینیں بھی متاثر ہوتی ہیں کہ اس کی مقابلے کی صلاحیتیں بڑھ جائیں۔ مثلاً ایک کے حملے کی صلاحیت بڑھتی ہے تو دوسرے کی دفاعی صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ یہ عمل ایک خاص حد تک ہی جاری رہ سکتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں اسلحہ کی دوڑ ایک خاص

مقام پر پہنچ کر ختم ہو جاتی ہے۔ یہ مقام وہ ہے جس کے بعد اقتصادی حدود مقابلے کی اجازت نہیں دیتیں اور متحارب انواع کا تعلق توازن میں آ جاتا ہے۔

یہ باب خاصا مشکل تھا لیکن اسے کتاب میں ڈھالنا ضروری تھا۔ اس کے بغیر ایسا تاثر ابھرتا تھا کہ گویا فطری انتخاب فقط ایک تخریبی عمل ہے یا زیادہ سے زیادہ اسے بعض نسلوں کی چھٹائی کا عمل کہا جا سکتا ہے۔ ہم نے دیکھا ہے کہ یہ عمل کم از کم دو طرح سے خاصا تعمیری ہے۔ ایک کا تعلق انواع کے اندر جینوں کے باہمی تعلق سے ہے۔ ہمیں یہ مفروضہ قائم کرنا پڑے گا کہ جینیں اپنی جگہ نہایت خودغرض مقداریں ہیں۔ انواع کی جینوں کی ایک بہت بڑی ذخیرہ گاہ میں ہر نوع اپنی بقا اور تسلسل کے لیے کوشاں ہے۔ ایک مخصوص جین کے لیے سازگار ماحول ان دیگر جینوں کے لیے بھی سازگار ہے جو اس کے جینیاتی پول میں شامل ہیں چنانچہ جینوں کی بقا کے لیے لازم ہے کہ ایک پول میں شامل جینیں باہمی تعاون سے کام لیں۔ یہی وجہ ہے کہ جانور مختلف خلیوں پر مشتمل اجسام ہیں لیکن سب ایک مخصوص مقصد کے حصول میں مصروف نظر آتے ہیں۔ جینوں کے اسی باہمی تعلق و تعاون کا نتیجہ ہے کہ انہیں اپنی بقا کے لیے بڑے بڑے اجسام مل گئے ہیں۔ بصورت دیگر یہ اب بھی روز اول کی طرح محض نقل ساز مالیکیول ہوتے اور الگ الگ اپنی بقا کے لیے کوشاں نظر آتے۔

ایک ہی نوع سے تعلق رکھنے والی جینیں ایک دوسرے کے لیے مخصوص ماحول مہیا کرتی ہیں اور یہی وجہ ہے کہ جینیں اس ماحول میں رہتے ہوئے فطری انتخاب کے عمل سے گزرتی ہیں۔ اگر ایسا نہ ہوتا تو جینوں کا پول بڑے بڑے جاندار اجسام میں ایک مخصوص مقصدیت کے تناظر میں جنم نہ لیتا۔ لیکن چونکہ جینوں کا انتخاب ایک ایسے ماحول میں ہوتا ہے جن میں مختلف انواع کی جینیں موجود ہیں اس لئے اسلحہ کی دوڑ جنم لیتی ہے۔ اس دوڑ کے نتیجے میں ارتقا کا وہ رخ متعین ہوتا ہے جسے ہم ترقی اور پیچیدہ ڈیزائن کا نام دیتے ہیں۔ دیکھنے والے کو بالعموم اسلحہ کی دوڑیں ایک طرح سے تو بے فائدہ اور بے مقصد نظر آتی ہیں اور دوسری طرف یہ نہایت مسحور کن ہوتی ہیں۔

☆☆☆

باب ہشتم

دھماکے اور مرغولے

انسانی ذہن غضب کا مماثلت کار ہے۔ اسے دو بالکل مختلف عملوں میں ذرا سی مشابہت بھی مل جائے تو یہ فوراً اس میں معانی تلاش کرنے لگتا ہے۔ میں نے پانامہ میں پتا تراش چیونٹیوں کی بہت بڑی بڑی دو کالونیوں میں جنگ دیکھتے پورا دن گزارا ہے۔ اس دوران میرا ذہن انیسویں صدی کی ایک معروف لڑائی کی روغنی تصاویر کی طرف نکل گیا۔ تخیل کی یہ پرواز اتنی بھرپور تھی کہ مجھے توپوں کی دھمک اور بارود کی بو تک محسوس ہونے لگی۔ میری پہلی کتاب selfish gene چھپی تو دو مذہبی رہنما اپنے اپنے طور پر مجھے ملنے آئے۔ انہیں میرے اخذ کردہ نتائج اور ازلی گناہ کے درمیان کسی طرح کی مماثلت نظر آئی تھی۔ ڈارون نے زندہ اجسام پر نظریہ ارتقا کا اطلاق کیا اور سینکڑوں اور ہزاروں برسوں کے دوران آنے والی تبدیلیوں کا مطالعہ کرتا رہا۔ اس کے جانشینوں کو ہر جگہ ارتقا عمل پیرا نظر آنے لگا۔ انہوں نے کائنات کی بدلتی شکل، انسانی تہذیب کی میکانیات اور حتیٰ کہ سکرٹ کی بدلتی اونچائیوں پر بھی اس نظریئے کا اطلاق شروع کر دیا۔ بعض اوقات اس طرح کی مماثلتیں خاصی ثمر آور ثابت ہوتی ہیں۔ لیکن نہایت ضروری ہے کہ ان مماثلتوں کو بے لگام نہ ہونے دیا جائے بصورت دیگر فکری گمراہی کا امکان موجود ہوتا ہے۔ مجھے بھی بے شمار خبطیوں کی ڈاک وصول ہوتی ہے۔ میں اپنے عملی تجربے سے اس نتیجے پر پہنچا ہوں کہ مماثلتوں کے متعلق غیر ضروری طور پر پرجوش ہونا سائنسی خبطیوں کی ایک بڑی نشانی ہے۔

لیکن سائنس کی دنیا میں ایسی بہت سی مثالیں بھی ملتی ہیں کہ کسی تیز ذہن شخص نے اپنے زیر تحقیق مسئلے اور اچھی طرح معلوم کسی دوسرے مظہر کے درمیان خاصی ثمر آور مماثلت

تلاش کرلی۔ میں سمجھتا ہوں کہ بظاہر بالکل غیر متعلقہ مظاہر کے مابین مماثلت کی نشاندہی اور مماثلت سے مکمل اغماز دو انتہائیں ہیں۔ کامیاب سائنس دان اور محض خبطی کے درمیان ایک فرق تحریک اور انگیخت کے معیار کا بھی ہوتا ہے۔ خبطی کے برعکس کامیاب سائنسدان اچھی مطابقت ڈھونڈنے سے کہیں زیادہ صلاحیت سے سطحی مماثلتوں کو نظر انداز کرتا ہے۔ اس ساری گفتگو سے میرا مقصد قاری کی توجہ سائنسی ترقی اور ڈارونیت کے درمیان پائی جانے والی مماثلت کی طرف منعطف کرنا تھا۔ ہم محتاط رہیں تو اس مماثلت سے اچھا استفادہ کرسکتے ہیں بصورت دیگر یہ ہمیں گمراہ بھی کرسکتی ہے۔ پہلی مماثلت کا تعلق ایسے عملوں سے ہے جن کے مابین دھما کے جیسے خصائص کی مشابہت پائی جاتی ہے۔ دوسری مماثلت کا تعلق حقیقی ڈارونیت اور ان مظاہر کے مابین ہے جنہیں ثقافتی ارتقا کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ میں ان مماثلتوں کے لیے پورا باب وقف کررہا ہوں اور ان کا ثمر آور ہونا ظاہر ہے لیکن قاری کو ہوشیار رہنا ہوگا۔

دھماکوں کے بے شمار خصائص ہوسکتے ہیں لیکن ہمارے موجودہ موضوع کے ساتھ مماثلت رکھنے والی خاصیت کو مثبت باز افزائش (Positive feedback) کہا جاتا ہے۔ اس خاصیت کی تفہیم کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ اس کے الٹ یعنی منفی باز افزائش پر غور کیا جائے۔ کئی خودکار ضابطہ کار پرزوں کی بنیاد منفی باز افزائش پر ہے۔ ان میں سے معروف ترین پرزہ گورنر ہے جو سٹیم انجن کی رفتار کو ایک خاص جگہ پر رکھتا ہے۔ انجن سے مختلف کام لئے جاتے ہیں اور ضروری ہوتا ہے کہ اس کی رفتار کو ایک خاص قیمت پر رکھا جائے۔ واٹ سے پہلے انجن کی گردشی رفتار کا انحصار بھاپ کے دباؤ پر ہوتا تھا۔ بوائلر میں آنے والی تبدیلی براہ راست انجن کی رفتار پر اثر ڈالتی تھی اور یوں انجن کی رفتار کو حدود میں رکھنا مسئلہ بن جاتا تھا۔ واٹ نے گورنر نامی پرزہ ایجاد کیا جو پسٹن تک پہنچنے والی بھاپ کی کمی بیشی کے ذریعے اس کی رفتار کو مطلوبہ حدود میں رکھتا۔ ایک والو کو پسٹن کے ساتھ اس طرح منسلک کیا گیا کہ گردشی رفتار بڑھنے پر اس تک پہنچنے والی بھاپ کی مقدار کم ہو جاتی اور گردشی رفتار فوراً پہلے والی حالت پر آجاتی۔ گردشی رفتار کم ہوتی تو پسٹن تک پہنچنے والی بھاپ کی مقدار بڑھتی اور انجن کی رفتار تیز ہو کر پہلے والی حالت پر آجاتی۔ اصولی طور پر خودکاری کا یہ طریقہ بہت سادہ تھا اور اب تک استعمال میں چلا آرہا ہے۔ دو بازوؤں پر قبضے سے دو بڑے گولے لگائے گئے

جوانجن کی گردش سے گھومتے تھے۔ گھماؤ کی رفتار بڑھتی تو مرکز گریز قوت کے باعث گولے اوپر اور رفتار کم ہونے پر گولے نیچے ہو جاتے ہیں۔ گولوں کے ساتھ لگے بازوؤں کا تعلق براہ راست سٹیم سپلائی کے ساتھ تھا۔ مناسب طور پر ٹیوننگ کر دی جاتی اور واٹ کا یہ گورنر انجن کی رفتار کو کم و بیش مستقل رکھتا۔ ایندھن کی جلنے کی شرح میں ہونے والی کمی بیشی انجن کی رفتار کو متاثر نہ کرتی۔ گورنر میں منفی باز افزائش کا اصول کارفرما ہے۔ انجن کی آؤٹ پٹ یعنی گردشی رفتار کو باز افزائشی عمل میں بھاپ کے والو کی وساطت سے انجن کے ساتھ منسلک کیا گیا ہے۔ اسے منفی بازیافت کا نام اس لیے دیا گیا کہ گھماؤ کی رفتار زیادہ ہونے پر ان پٹ یعنی سٹیم کی سپلائی کم اور رفتار کم ہونے پر سٹیم کی سپلائی زیادہ ہو جاتی ہے۔ ہم نے منفی باز افزائش کا ذکر مثبت باز افزائش کی بہتر تفہیم کے لیے کیا۔ ہم واٹ کا ایک انجن لیتے ہیں جس میں رفتار بڑھنے پر بھاپ کی سپلائی زیادہ تیز ہونے لگتی ہے اور انجن کی رفتار کم ہونے پر بھاپ کی فراہمی بھی کم ہو جاتی ہے۔ اصل واٹ گورنر بڑھتی رفتار کو کم کرنے اور کم ہوتی رفتار کو زیادہ کرنے کے عمل میں رفتار کو مطلوبہ قیمت پر رکھتا تھا۔ ہمارے متغیر انجن میں گردشی رفتار بڑھتی ہے تو بھاپ کی رفتار بڑھا کر اسے مزید تیز کر دیتا ہے یعنی انجن کو مثبت باز افزائش مہیا کرتا ہے۔ اگر یہ سلسلہ جاری رہتا ہے یعنی اسراع بڑھتا چلا جاتا ہے تو جب تک بھاپ کا دباؤ ساتھ دیتا ہے، انجن کی رفتار بڑھتی چلی جاتی ہے۔

ہم نے یہ دیکھا کہ مثبت باز افزائش کے عمل میں گردشی رفتار میں ہونے والا ذرا سا اضافہ رفتار میں مسلسل اضافے کا ایک مرغولہ بن جاتا ہے۔ مثبت اور منفی باز افزائش کو الگ الگ گروپوں میں رکھا جاتا ہے کیونکہ نہ صرف یہ عملاً الگ الگ نتائج دیتے ہیں بلکہ ان کی ریاضیات بھی اپنی اپنی ہے۔ حیاتیات دان جسم کے اندر درجہ حرارت کو مخصوص حدود میں رکھنے جیسے معاملات کا مطالعہ کرتے ہیں۔ جاندار اجسام میں حرارتی انضباط کا مطالعہ کرنے کے لیے وہ انجینئروں کا وضع کردہ منفی باز افزائش کا تصور استعمال کرتے ہیں۔ انجینئر اور حیات دان دونوں کو زیادہ تر منفی باز افزائی سے واسطہ پڑتا ہے لیکن اس باب کے نقطہ نظر سے ہمارا زیادہ تر واسطہ مثبت باز افزائش سے پڑے گا۔

کیمیا میں دھماکوں جیسے مظاہر کا مطالعہ مثبت باز افزائش کا مطالعہ ہے۔ ہم دھماکے کی اصطلاح بالعموم غیر قابو یافتہ مظہر کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ مجھے اپنے سکول کے زمانے

کا ایک استاد یاد آتا ہے۔ عام طور پر اس کا رویہ نہایت ٹھنڈا اور خاصا قرینے کا ہوتا لیکن بعض حالات میں وہ قابو سے باہر ہو جاتا۔ اسے خود بھی اپنی اس کمزوری کا احساس تھا۔ انگیخت دیے جانے پر وہ بالعموم خاموش رہتا لیکن کبھی کبھار اس کے چہرے پر تبدیلی دیکھنے میں آتی اور پتہ چلتا کہ اس کے اندر کچھ ہو رہا ہے۔ وہ دھیمے لہجے میں بات کا آغاز کرتا۔ دیکھو میں آپے سے باہر ہونے والا ہوں۔ تم بس اپنی جگہ سے اٹھ کر باہر آ جاؤ۔ میرے غصے کو ہوا نہ دو۔ ان حالات میں بات شروع کرنے کے بعد اس کی آواز متواتر بلند ہوتی چلی جاتی۔ پھر جو کچھ اس کے ہاتھ میں آتا کھینچ مارتا حالانکہ وہ نشانے کا بہت برا تھا۔ رفتہ رفتہ اس کی حالت قابو میں آنے لگتی اور چند منٹ بعد وہ پرسکون ہو کر نکل جاتا۔ اسے اپنی اس کمزوری کا احساس تھا۔ دوسرے دن وہ سب سے پہلے تمام تر قرینے کے ساتھ کل کے معتوب سے معذرت کرتا۔ اسے علم تھا کہ وہ مثبت باز افزائش کے چکر میں پھنس گیا تھا۔

مثبت باز افزائش اضافے اور کمی دونوں کا سبب بنتی ہے۔ ابھی پچھلے دنوں مجھے آکسفورڈ یونیورسٹی کی ضابطہ ساز کمیٹی میں شریک ہونے کا موقع ملا۔ انہیں فیصلہ کرنا تھا کہ ایک شخص کو اعزازی ڈگری دی جائے یا نہیں۔ بڑی غیر معمولی بات تھی کہ فیصلہ نہایت متنازعہ رہا۔ ووٹنگ کے تقریباً پندرہ منٹ کے بعد عام بحث شروع ہوئی۔ ایک مرحلہ ایسا آیا کہ ایک حیران کن خاموشی چھا گئی۔ غور کرنے پر پتہ چلا کہ اس کی وجہ ایک خاص طرح کی مثبت باز افزائش تھی۔ کسی بھی اجتماع کے بحث مباحثے کے دورانیے میں اس کے مخصوص شور میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے۔ یہ کمی بیشی کسی ضابطے کے تحت نہیں ہوتی اور ہم بالعموم اس پر غور بھی نہیں کرتے لیکن اس بار اونچے نیچے ہوتے شور کا نتیجہ مکمل خاموشی پر منتج ہوا اور بہت سے لوگوں نے اس پر غور بھی کیا۔ چونکہ لوگ بڑی بے چینی کے ساتھ ووٹنگ کے نتائج کا انتظار کر رہے تھے چنانچہ جونہی شور اپنے معمول کے مطابق ذرا کم ہوا منتظر لوگوں نے فوراً اپنی آواز دھیمی کر دی اور خاموشی کی شدت کچھ اور بڑھی جس نے کچھ دیگر لوگوں کو بھی چپ کروا دیا اور کچھ دیر بعد تمام آوازیں خاموش ہو گئیں۔ یہاں عمومی شور کی بلندی میں آنے والی کمی نے مثبت باز افزائش مہیا کی اور مسلسل مثبت باز افزائش کے نتیجے میں بالآخر خاموشی غالب آ گئی۔ پھر جب ہمیں پتہ چلا کہ ہم غلط سگنل کا شکار ہوئے ہیں تو بالآخر قہقہہ پھٹ پڑا۔

بازافزائش کے نتائج میں سے اہم ترین وہ ہیں جب کسی شرح میں بگ ٹٹ اضافہ ہوتا ہے۔اس کی مثال نیوکلیائی دھماکے اور کسی ہجوم سے اٹھتے احتجاجی نعرے ہیں۔ سیاست میں اس کا استعمال کرتے ہوئے ہم دنیا کے کچھ خطوں کو بارود کے ڈھیر قرار دیتے ہیں۔ لیکن ہمارا یہ باب بنیادی طور پر ارتقا میں مثبت باز افزائش کے مطالعے کے لئے وقف ہے۔ ہم نے پچھلے ابواب میں شکاری اور شکار انواع کے مابین جس ریس کا مطالعہ کیا تھا وہ بھی اپنی اصل میں کم رفتار مثبت باز افزائش ہے۔

اپنی بات کی وضاحت کے لئے میں یہاں مور کی دم کی مثال پیش کروں گا۔ جب میں یونیورسٹی تعلیم کے ابتدائی سالوں میں تھا تو ماہرین حیاتیات زور دیتے تھے کہ مور کی دم گردے اور جگر جیسا لازمی فعلی حصہ ہے۔ لیکن میں اب سمجھتا ہوں کہ ارتقائی عمل کے دوران مور کی دم جیسے حیوانی اعضا دھماکے جیسے کسی غیرتوازن ہو جانے والے عمل کے نتیجے میں بنے۔ ڈارون نے اپنے جنسی انتخابی نظریے میں یہی خیال پیش کیا تھا اور اس کے عظیم ترین جانشینوں میں سے ایک آر اے فشر نے بھی یہی انداز فکر اپنایا ہے۔ وہ اپنی کتاب Genetic Theory of natural Selection, میں ایک جگہ لکھتا ہے۔

''ارتقا کے دوران نر میں اس طرح کے زائدوں کی نمو اور ماداؤں میں ان زائیدوں کے لئے ترجیحات ساتھ ساتھ آگے بڑھی ہوں گی۔ اگر کوئی شے ان کی راہ میں حائل نہیں ہوتی تو یہ ہر لحظہ بڑھتی رفتار کے ساتھ بڑھیں گے۔ ہونے والا ہر نیا اضافہ پہلے موجود مقدار کے ساتھ متماثل ہوگا۔ یوں یہ اضافہ قوت نمائی یا ہندسی سلسلوں میں بیان ہو سکے گا۔''

جیسا کہ فشر کے ساتھ بالعموم ہوتا ہے' اسے جو شے واضح اور عام سی لگی تھی دوسروں کو اسے سمجھنے میں نصف صدی لگ گئی۔ اگرچہ فشر کے خیالات کو ریاضی کی زبان میں زیادہ صحت کے ساتھ بیان کیا جاسکتا ہے لیکن میں غیر ریاضیاتی نثر کو ترجیح دوں گا۔ ان خیالات کو سمجھنے کے لئے میں نے بھی خاصی کاوش کی ہے۔ خیالات کی جدید انداز میں تفہیم کے لئے میں اپنے شریک کار اور سابقہ شاگرد ایلن گریفن کا بھی مشکور ہوں۔ گریفن کی رہنمائی میسر نہ ہوتی تو میں اس کتاب کا وسطی حصہ نہ لکھ پاتا۔

چارلس ڈارون نے زیادہ تر زور بقا اور اسے کے تحت ہونے والی جدوجہد پر دیا تھا لیکن وہ بھی یہی کہتا تھا کہ بقا اور استقرار بجائے خود کوئی منزل نہیں بلکہ یہ کچھ اور مقاصد کے

حصوں کا ذریعہ ہیں۔ان میں سے ایک بڑا مقصد افزائش نسل تھا۔ ممکن ہے کہ کوئی مور بڑھاپے کے عمر تک پہنچ جائے لیکن نسل کشی نہ کر سکے۔ استقرار کے اعتبار سے اس کا وجود ناقص رہا۔فطری انتخاب بھی جانور کے انہی خصائص کے حمایت کرتا ہے جو افزائش نسل میں معاون ہوتے ہیں۔ یعنی بقا کی جنگ میں اسی فریق کا پلڑا بھاری رہتا ہے جو ماداؤں کے لئے زیادہ پرکشش ہوتے ہیں۔ ڈارون نے دیکھا کہ کوئی مور یا فیزنٹ جان کی قیمت پر بھی جنسی کشش حاصل کرلیتا ہے تو اس کی نسل آگے بڑھنے لگتی ہے۔ بطور جاندار دیکھا جائے تو مور کی دم اس کے لئے کئی معاملات میں رکاوٹ بنتی ہے۔ ڈارون نے خیال پیش کیا کہ اس طرح ہونے والے نقصان کی تلافی زیادہ جنسی کشش کی صورت ہوسکتی ہے۔ ڈارون نے ماداؤں میں موجود جنسی ترغیب کو بغیر کسی وضاحت کے قبول کرلیا۔ یہی وجہ ہے کہ اس کے جنسی انتخاب کے نظریے پر خاصی تنقید ہوتی رہی حتی کہ 1930ء میں فشر نے اسے ازسرنو اور زیادہ مستحکم بنیادوں پر استوار کیا۔ بدقسمتی سے زیادہ تر حیاتیات دانوں نے فشر کو نظرانداز کردیا یا اسے غلط طور پر سمجھا۔ فشر نے جنسی انتخاب کے نظریے کو تباہ ہونے سے بچایا اور قرار دیا کہ ماداؤں کی جنسی ترجیحات بھی فطری انتخاب میں اتنا ہی اہم کردار ادا کرتی ہیں جتنی ماداؤں کے لیے۔ نروں کی جنسی ترجیح اس کے عصبی نظام کی مظہر ہے۔اس کا عصبی نظام بھی جینیات کے تحت تیار ہوا اور اس پر بھی نسل در نسل ارتقائی اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

جب ہمارا واسطہ کسی مشکل نظری تصور سے واسطہ پڑتا ہے تو حقیقی مادی دنیا میں موجود کسی مماثلت کو پیش نظر رکھنے سے خاصی معاونت ملتی ہے۔ میں لمبی دم والے افریقی پرندے کی مثال دوں گا۔ وڈو (Widow) نامی اس پرندے کا نر سبک قامت سیاہ پرندہ ہے جس کے نارنجی کندھوں پر چھوٹے چھوٹے چھلکے ہوتے ہیں۔اس کی دم کے پر بعض اوقات اٹھارہ انچ سے بھی زیادہ ہو جاتے ہیں۔ اس کی دم گیلی ہوجائے تو اس کے لئے اڑنا مشکل ہوجاتا ہے۔ ہمارا مرکزی مفروضہ یہ ہے کہ جنسی کشش کے ساتھ متعلق یہ آرائشی عضو دھا کہ نما عمل کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ ہم اس پرندے کے اجداد پر غور کرتے ہوئے ایسے پرندے کا تصور کریں گے جس کی دم نہیں تھی۔ یا اس کی دم موجود تو تھی لیکن موجودہ لمبائی کا ایک تہائی یعنی فقط تین انچ کی تھی۔ ہمارا مفروضہ یہ ہے کہ دھا کہ نما ارتقائی عمل میں یہ دم بڑھ کر اٹھارہ انچ لمبی ہوگئی۔

حیاتیات کی دنیا میں اعضا کو اوسطاً بیان کیا جاتا ہے۔ ہماری مفروضہ تین انچ لمبی دم ایک نوع کی دم کی اوسط لمبائی ہے۔ حقیقت میں پرندے کی دم تین انچ سے قدرے زیادہ یا قدرے کم ہوگی یعنی ہمارے مفروضہ جدی پرندوں میں سے کچھ کی دم تین انچ سے نسبتاً زیادہ تھی۔ یہ دم کئی جینوں کے مرتب کردہ چھوٹے چھوٹے اثرات کا نتیجہ ہوگی۔ جن جینوں کے اثرات جمع ہو کر کسی ایک مظہر میں سامنے آتے ہیں انہیں پولی جینز کہا جاتا ہے۔ قد اور وزن جیسی ہماری جسمانی خصوصیات بھی کئی پولی جینوں کے زیر اثر ہوتی ہیں۔ یہ ماڈل سب سے پہلے رسل لینڈ نے پیش کیا اور اسے پولی جین ماڈل کہتے ہیں۔ اب اپنی توجہ مادہ کی طرف مبذول کرتے ہیں اور دیکھتے ہیں کہ اس کا جنسی رویہ کس طرح متعین ہوتا ہے۔ ہم ایک لمحے کے لئے فرض کر لیتے ہیں کہ ساتھی کا تعین مادہ کو کرنا ہے۔ پرندوں میں یہ مفروضہ بالعموم درست ہوتا ہے۔ فرض کر لیتے ہیں کہ طویل دم کے حامل نر میں زیادہ جنسی کشش ہے اور اس کے حصے میں کوئی چھ مادائیں آتی ہیں۔

یوں جنسی عمل سے بہتر ہو جانے والے پرندوں کی ایک کثیر تعداد موجود ہے۔ اسی عمل سے یہ نتیجہ بھی اخذ ہوتا ہے کہ نر کی خاصی بڑی تعداد میسر ہے اور ماداؤں کو اپنا ساتھی چننے کے لئے خاصا متنوع انتخاب حاصل ہے۔ ان امور کو پیش نظر رکھا جائے تو نتیجہ نکلتا ہے کہ نر کو ماداؤں کے لئے کشش میں خاصے فوائد حاصل ہیں۔ مادہ کی طلب موجود ہے اور جنسی نر کو ماداؤں کے لیے کشش میں اسے کوئی زیادہ فائدہ نہیں۔ ہم یہ بھی فرض کرتے ہیں کہ جو جینیاتی تغیر ماداؤں کی ترجیحات پر اثر انداز ہوا وہی مادہ میں جنسی انتخاب پر بھی اثر ڈالتا ہے۔ اس پولی جین کے مخصوص اثرات کے تحت نر کے کئی جسمانی خصائص مادہ کے لئے باعث کشش ہو سکتے ہیں لیکن ہم اس میں سے صرف ایک یعنی دم کی لمبائی پر توجہ دیں گے۔ یوں دیکھا جائے تو ہم مادہ کی ترجیح کو بھی اسی اکائی میں بیان کریں گے جو نر کی دم کو بیان کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ یوں ہمارے پاس تین طرح کی پولی جین ہو سکتی ہیں۔ کچھ کے تحت مادہ لمبی دم والے نر کی طرف مائل ہوگی اور کچھ کے تحت چھوٹی یا اوسط لمبائی والے نروں کی طرف۔

ہمیں ذہن میں رکھنا چاہیے کہ مادہ اور نر میں بالترتیب نر اور مادہ پولی جین موجود ہوتے ہیں لیکن یہ اپنا جسمانی اظہار صرف مادہ اور نر میں کرتے ہیں یعنی ماداؤں کے جسم میں بھی دم کی لمبائی کا تعین کرنے والا پولی جین موجود ہوتا ہے لیکن وہ جسمانی سطح پر ظاہر نہیں

ہوسکتا۔ ایسا ہی معاملہ ہے جیسے کسی شخص کے اندار موجود عضو تناسل سے متعلق جینیں بیٹے اور بیٹی دونوں کو منتقل ہوتی ہیں لیکن ان کا اظہار صرف بیٹے میں ہوتا ہے۔ ہاں البتہ بیٹی کی اولاد میں سے بیٹوں پر باپ کے عضو تناسل سے متعلق جینیں اثر انداز ہوسکتی ہیں۔ مختصر یہ کہ جینیں موجود ہونے کا مطلب لازمی طور پر ان کا فعال ہونا نہیں ہے۔ فشر اور لینڈ نے انہی خطوط پر مفروضہ قائم کیا کہ ماداؤں میں جنسی ترجیحات کا تعین کرنے والی جینیں نر میں بھی ہوتی ہیں لیکن ان کا اظہار فقط مادہ میں ہوتا ہے۔

فرض کریں کہ آپ کے پاس ایک خورد بین موجود ہے اور اس کی مدد سے آپ خلیے میں ڈی این اے کو پڑھ سکتے ہیں۔ لمبی دم والا پرندہ لے کر اس کے خلیوں میں موجود جینوں پر نظر ڈالیں۔ پتہ چلے گا کہ اس کے اندر لمبی دم کی ذمہ دار جین موجود ہے۔ اب اس کے اندر دم کے حوالے سے ترجیح کی جین ڈھونڈیں۔ چونکہ یہ جین اپنا اظہار فقط ماداؤں میں کرتی ہے چنانچہ نر میں اس کے خارجی اثرات نہیں ملیں گے۔ خورد بین سے دیکھنے پر دم کے حوالے سے ماداؤں کی ترجیحات طے کرنے والی جین نظر آ جائے گی۔ آپ کسی پرندے میں چھوٹی دم کی جین دیکھیں گے تو غالب امکان ہے کہ اس کے اندر چھوٹی دم کے لئے ترجیح پیدا کرنے والی جین بھی نظر آئے گی۔

انہی خطوط پر چلتے ہوئے ماداؤں پر بھی بات ہوسکتی ہے۔ اگر کسی مادہ پرندے کی ترجیح لمبی دم والا پرندہ ہے تو امکان موجود ہے کہ اس کی ماں کی ترجیح بھی یہی رہی ہوگی۔ اس امر کے امکان بھی موجود ہیں کہ پرندے کے باپ کی دم بھی لمبی ہو کیونکہ اس لمبی دم کے لئے ترجیح کی حامل اس کی ماں نے چنا تھا۔ یوں اس کے اندر لمبی دم کی جین موجود ہے خواہ جسمانی سطح پر ظاہر ہوتی ہے یا نہیں۔ بطور مادہ اس پرندے کو چھوٹی دم کے لئے ترجیح ورثے میں ملی ہے تو امکان موجود ہیں کہ میرے اندر چھوٹی دم کی ذمہ دار جین بھی موجود ہو۔ مختصراً یہ کہ نر اور ماداؤں دونوں میں ایک مخصوص خاصیت پیدا کرنے کی ذمہ دار جین اور اس خاصیت کو بطور ترجیح اختیار کرنے کی جین دونوں وجود ہوں گی۔

اس کا مطلب یہ ہوا کہ مردانہ اعضا کی ذمہ دار جینیں اور ان کے لئے ماداؤں کی ترجیحات طے کرنی والی جینیں بالعموم اکٹھی منتقل ہوتی ہے اور استعمال کے لئے تو سلی عدم توازن کی اصطلاح برتی جاتی ہے۔ اس عمومی کلیے کے نتائج وعواقب کا مطالعہ ریاضیاتی سطح پر

ہی کیا جا سکتا ہے۔

اس وقت تک ہم مانتے چلے آئے ہیں کہ ماداؤں میں لمبی اور چھوٹی دم کے لئے ترجیح کے امکانات برابر برابر ہوتے ہیں لیکن عملی صورتحال میں ترجیحات بدلتی رہتی ہیں۔ ہم نے اوپر طے کیا تھا کہ ماداؤں کی جنسی ترجیحات کو بھی نر کی دم کی لمبائی بیان کرنے والی اکائی یعنی انچوں میں بیان کیا جا سکتا ہے۔ مزید مطالعے سے پتہ چلے گا کہ ماداؤں میں چار انچ دم کے لئے زیادہ کشش ہے۔ لیکن اس امر کی کیا وجہ ہے کہ چار انچ ترجیح کے باوجود بیشتر پرندوں کی دم تین انچ کی ہے؟

مذکورہ بالا سوال کا جواب یہ ہے کہ نر کی دم لمبائی پر کئی اور چیزیں بھی اثر انداز ہوتی ہیں۔ زیادہ چھوٹی یا زیادہ بڑی دم پرواز کی اہلیت کو متاثر کرتی ہے۔ ممکن ہے کہ چار انچ دم والا نر ماداؤں میں زیادہ مقبول ہو لیکن دیگر اہلیتوں میں کم تر ہو کر گھاٹے میں رہنے لگے۔ مختصراً کہا جا سکتا ہے کہ بیش ترین کارکردگی کے لئے دم کی طوالتی ترجیحات جنسی اعتبار سے متعین ترجیحات جیسی نہیں ہیں۔ کیا ہم تین انچ کی دم کے متعلق کہہ سکتے ہیں کہ اس میں غیر جنسی افادیت بھی اپنے عروج پر ہے؟ نہیں غیر جنسی افادیت کا عروج دو انچ دم کے ساتھ وابستہ ہے۔ اگر نر کو جنسی کشش کی ضرورت نہ رہے تو اس کی ترجیح دو انچ لمبی دم ہو گی۔ اسی طرح اگر غیر جنسی افادیت بے معنی ہو جائے تو دم چار انچ لمبی ہو جائے گی۔ تین انچ لمبی دم فقط تین انچ اور دو انچ کے مابین مفاہمت کا نتیجہ ہے۔ یہاں قارئین کی طرف سے اعتراض ہو سکتا ہے کہ مادائیں آخر وہی دم کیوں پسند کرتی ہیں جن کی غیر جنسی افادیت نقطہ عروج سے کم ہے۔ اوپر ہم نے توسلی عدم توازن کی بات کی تھی۔ اسی بات کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ لمبی دم کی ذمہ دار جینوں اور لمبی دم کے لئے ترجیح کی ذمہ دار جینوں کا ارتباط موجود ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جب بھی کسی نر کو لمبی دم کے حوالے سے منتخب کیا جاتا ہے تو فقط انہی جینوں کا انتخاب نہیں ہوتا۔ جینوں کے مابین موجود ارتباط کے باعث لمبی دم کے لئے ترجیح کی جین بھی منتقل ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہو گا کہ لمبی دم کے لئے ترجیح کی ذمہ دار جین ہر انتخاب کے ساتھ اپنا استقرار مضبوط کرتی چلی جاتی ہے۔ بالعموم جب ارتقا ایک مخصوص سمت اختیار کر لیتا ہے تو اس کے اندر اس سمت کو برقرار رکھنے کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے۔

ارتباط جیسے امور کو قدری سطح پر متاثر کرنے والی ایک شے یہ ہے کہ مادہ کی ترجیحی قوت کتنی ہے یعنی وہ ناقص نظر آنے والے نر کو کس حد تک برداشت کرتی ہے۔ ایک اور امر یہ ہے کہ ماحولیاتی اثرات کی مخالفت میں جین کس حد تک دم کی لمبائی کو اپنی دسترس میں رکھتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہمارے پاس جینیاتی سطح پر دو طرح کی جینیں موجود ہیں۔ ان میں سے ایک دم کی لمبائی کی ذمہ دار ہے اور دوسری دم کی لمبائی کی ترجیح دینے کی ذمہ دار۔ ان دو جینوں کے درمیان بندھن کی قوت زیادہ ہے تو ذیل کے نتائج برآمد ہو سکتے ہیں۔ جب بھی کسی نر کو لمبی دم کی بنیاد منتخب کیا جاتا ہے تو مذکورہ بالا ارتباط کے باعث لمبی دم کو ترجیح دینے والی جینیں بھی چنی جاتی ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ایک مخصوص لمبائی کی دم والے نر کو منتخب کرنے کی ذمہ دار جینیں دراصل اپنی نقول منتخب کر رہی ہیں۔ یہ سارا عمل خود کو تقویت دینے کا چکر ہے جو نسل بعد نسل زور پکڑتا ہے۔ مختصراً یوں کہا جا سکتا ہے کہ جب ارتقا ایک مخصوص سمت اختیار کر لیتا ہے تو اپنی حرکت کی سمت برقرار رکھنے کی کوشش کرتا ہے۔

مذکورہ بالا امر کو گرین۔ بیرڈ اثر کی اصطلاح میں زیادہ بہتر طور پر سمجھا جا سکتا ہے۔ خالصتاً قیاسی ہونے کی باوجود اس کی آموزشی قوت سے انکار نہیں کیا جا سکتا۔ یہ تصور سب سے پہلے ڈبلیو ڈی ہیملٹن کے قرابتی انتخاب کے اہم نظریئے میں کارفرما اصول کی وضاحت کے لئے پیش کیا گیا اور میں نے اس پر 'The Selfish gene' میں روشنی ڈالی ہے۔ ہیملٹن آکسفورڈ میں میرا شریک کار ہے۔ اس نے ثابت کیا تھا کہ فطری انتخاب ان جینوں کی حمائت کرے گا جو جینیاتی قرابتی شاخوں کے ساتھ ترجیحی طور پر مثبت برتاؤ کرتی ہیں۔ اس کی صرف ایک وجہ ہے کہ جینوں کے لئے قرابتی رشتوں میں عین اپنے جیسی جینیں تلاش کرنا آسان ہے۔ گرین بیرڈ مفروضہ اسی امر کو زیادہ عمومی سطح پر بیان کرتا ہے۔ مفروضے کے مطابق قرابت داری ہی ایک ایسا ممکن طریقہ ہے جس کی مدد سے جینیں دوسرے اجسام میں اپنی نقول ڈھونڈنے کے کئی راست طریقے موجود ہیں۔

فرض کریں کہ ایک نئی جین پیدا ہوتی ہے جو اپنے حامل میں گرین بیرڈ جیسا واضح نشان لگاتی ہے اور پھر دماغ کو اس طور متاثر کرتی ہے کہ وہ اس طرح کے افراد کی طرف زیادہ ملتفت ہونے لگتا ہے۔ اگرچہ اس طرح کا وقوعہ نہایت کم امکان ہے لیکن اگر ایسا ہو جاتا ہے تو اس کے ارتقائی نتائج و عواقب خاصے دلچسپ ہوں گے۔ اس جین کے حامل افراد

باہم قریبی تعلق میں وابستہ ہوں گے اور جین خود کار طریقے سے پھیلتی چلی جائے گی۔ مجھ سمیت کسی کو یقین نہیں کہ فطرت میں کبھی یہ اثر اتنی سادہ شکل میں موجود ہوسکتا ہے۔ اپنی نقول کو ترجیح دینے والی جینیں کم تخصیصی طریقے استعمال کرتی ہیں اور انہیں ظاہر کرنے والا لیبل بھی اتنا واضح نہیں ہوتا۔ شماریاتی بنیادوں پر کہا جاسکتا ہے کہ حیاتیاتی سطح پر افراد کا ایک دوسرے کی طرف رجحان مشترکہ جین کا نتیجہ ہوسکتا ہے۔ ایک طرح کی جینیں ہونے کے زیادہ تر امکانات قرابتی رشتوں میں ہوتے ہیں۔ یہ امر یادرکھنے کا ہے کہ اس ترجیحی عمل میں جینوں کی ایک دوسرے کی مدد کرنے کی خواہش شامل نہیں ہوتی۔ فقط اتنا ہے کہ جینیں اپنی نقول کے ساتھ زیادہ بہتر طور پر متعامل ہوسکتی ہیں۔ جب کسی مخصوص گروہ کی ماداؤں میں نر کی خصوصیات کے حوالے سے ترجیحی رویہ پایا جاتا ہے تو ہر نر کے جسم میں ایسی جینوں کے حصول کا رجحان موجود ہوسکتا ہے جو اس مطلوبہ خصائص کی ذمہ دار ہوگی۔ اگر کسی نر کو باپ سے لمبی دم کی جین ملی ہے تو اسے ماں سے اس دم کے لئے ترجیحی رویہ رکھنے والی جین بھی ملی ہوگی۔ اس طرح اگر نر میں چھوٹی دم کی ذمہ دار جین موجود ہے تو اس میں چھوٹی دم کے لئے ترجیحی رویے کی ذمہ دار جین بھی موجود ہوگی۔ عمومی سطح پر یوں کہا جاسکتا ہے کہ جب مادہ کسی نر میں کسی خاصیت کو دیکھتی ہے تو دراصل وہ اس میں موجود اپنی جینیاتی نقول کا انتخاب کر رہی ہوتی ہے۔ نر کی وہ ظاہری جسمانی خاصیت دراصل اس مخصوص جین کا خارجی لیبل ہے جو مادہ اور اس نر کے درمیان مشترک ہے۔

اگر کسی آبادی کی آدھی مادائیں لمبی اور آدھی چھوٹی دم کو ترجیح دیتی ہیں تو بھی مادہ کی جینیں دراصل اپنی نقول کا انتخاب کرتی ہیں۔ اس آبادی میں لمبی اور چھوٹی دم کے لئے ترجیح کی بنیاد پر دو حصے بن جاتے ہیں لیکن اس طرح کی تقسیم عارضی ہوتی ہے۔ جونہی کسی ایک حصے کو ذرا سی برتری حاصل ہوتی ہے تو کوئی ایک حصہ غالب آجاتا ہے۔ وجہ یہ ہے کہ ماداؤں کی اقلیت میں مقبول نروں کے لئے ساتھی تلاش کرنا مشکل ہوجاتا ہے۔ یوں ان ماداؤں کے بچے کم پیدا ہوتے ہیں۔ جب بھی اقلیت سکڑتی چلی جاتی ہے اور اکثریت بھاری ہوتی چلی جاتی ہے تو کہا جاتا ہے کہ یہ مثبت باز افزائش کا عمل ہے۔ فرض کریں کہ مادائیں ایک مخصوص لمبائی کو ترجیح دیتی ہیں جبکہ افادی تقاضے اس کے برعکس کا مطالبہ کرتے ہیں۔ تب دم کی اصل لمبائی جتنی ہونی چاہیے اور جتنی اصل میں ہے کہ درمیان فرق ہوسکتا ہے۔ اس

فرق کو انتخابی انحراف کہا جاتا ہے اور اس کی پیمائش سہولت کے مطابق مختلف اکائیوں میں ہوسکتی ہے۔ دم کی لمبائی پر اثر انداز ہونے والی مختلف قوتیں ایک دوسرے کا اثر زائل کردیں تو لمبائی پر اثرانداز ہونے والی مختلف اکائیوں میں ہوسکتی ہے۔ دم کی لمبائی پر اثر زائل کردیں تو لمبائی میں اضافے کی حاصل مقدار صفر ہوگی۔ ظاہر ہے کہ ارتقائی انتخاب قوت جتنی زیادہ ہوگی انتخابی پر غالب انحراف اتنا ہی زیادہ ہوگا یعنی انتخابی قوت افادی انتخاب پر غالب آجائے گی۔ ہماری دلچسپی اس امر میں ہے کہ نسلوں کے تواتر میں انتخابی انحراف کس طرح بدلتا ہے۔ انتخابی انحراف موجود ہے تو دم طویل تر ہوتی جائے گی اور مادہ کے نزدیک آئیڈیل لمبائی بھی بڑھتی جائے گی۔ نسل بعد نسل دم کی اوسط لمبائی اور اوسط ترجیحی لمبائی دونوں بڑھیں گی۔ یہاں ایک سوال پیدا ہوتا ہے کہ انتخابی انحراف کا بالاخر کیا بنے گا۔؟

اگر تو دم کی اوسط لمبائی اور ترجیحی اور اوسط لمبائی ایک ہی قدر میں بڑھتی ہیں تو انتخابی انحراف مستقل ہے۔ اگر اوسط لمبائی ایک ہی قدر میں بڑھتی ہیں تو انتخابی انحراف مستقل ہے۔ اگر اوسط لمبائی ترجیحی لمبائی سے بڑھ جاتی ہے تو انتخابی انحراف کی مقدار کم ہوجاتی ہے۔ لیکن اگر ترجیحی لمبائی بھی بڑھتی جائے گی تو کہا جاسکتا ہے کہ اگر انتخابی انحراف دم کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ کم ہوتا ہے تو دم کی لمبائی بڑھ رہی ہے اور انتخابی انحراف بھی بڑھ رہا ہے تو اگلی نسلوں میں دم بڑھنے کی رفتار بہت تیز ہوجائے گی۔ فشر نے یہ نتائج 1930ء سے قبل ہی اخذ کرلئے ہوں گے لیکن اسے درست طور پر سمجھا نہ گیا۔

جب نسل بعد نسل انتخابی انحراف کم ہوتا ہے تو بالآخر مادہ کی ترجیح اور افادی انتخاب باہم منسوخ ہوجاتے ہیں۔ نظام توازن کی حالت میں چلا جاتا ہے اور ارتقائی تبدیلی رک جاتی ہے۔ افادی انتخاب کی مختلف قوتوں کے لئے توازنی نقطوں کی تعداد لاانتہا ہوسکتی ہے۔ توازن یا نزدتوازن میں موجود نوع میں آنے والی تبدیلی اس تمام سلسلے پر یوں اثرانداز ہوتی ہے۔ نوع ایک بار پھر توازن میں چلی جاتی ہے۔ جنسی انتخاب میں انتشار پیدا ہوسکتا ہے۔ فرض کریں کہ نوع میں نر کی تعداد کسی وجہ سے کم یا زیادہ ہوجاتی ہے تو افادی انتخاب اور جنسی انتخاب ایک بار پھر عمل پیرا ہوں گے تو نوع کی تعداد توازن کی ایک حالت سے نکل کر دوسری حالت میں چلی جائے گی۔ نیا توازنی نقطہ کچھ اوپر یا نیچے ہوگا۔ اوپر ہونے کا مطلب یہ ہے کہ دم پہلے سے کچھ لمبی ہوگی۔

توازنی نقطے کی صورتحال کو بیان کرنے کے لئے اکثر تھرموسٹیٹ کی مثال دی جاتی ہے۔فرض کریں کہ ایک کمرے میں ہوا تو ٹھنڈا اور گرم کرنے کے انتظامات موجود ہیں اور ہر ایک میں اپنا تھرموسٹیٹ لگا ہوا ہے۔ ایک اور مفروضہ یہ ہے کہ دونوں کے تھرموسٹیٹ کو ستر ڈگری فارن ہیٹ پر رکھا گیا ہے۔ جب درجہ حرارت ستر ڈگری سے گرتا ہے تو ہیٹر چالو ہو جاتا ہے اور ایئر کنڈیشنڈ بند ہو جاتا ہے۔ درجہ حرارت ستر ڈگری سے بڑھتا ہے تو ایئر کنڈیشنڈ چالو ہو جاتا ہے اور ہیٹر بند۔ درجہ حرارت مستقل رکھنے کے دو طریقے ہو سکتے ہیں۔ ایک تو یہ کہ ہیٹر اور ایئر کنڈیشنر دونوں ایک خاص شرح پر ٹھنڈک اور حرارت پیدا کرتے رہیں۔ ان دونوں کی رفتار کو انتہائی زیادہ بڑھایا بھی جا سکتا ہے اور کم بھی کیا جا سکتا ہے۔ بجلی کے بل کے نقطہ نگاہ سے دیکھیں تو دونوں آلات کے کم از کم شرح پر کام کرنے کا طریقہ بہتر ہے۔ دوسرے الفاظ میں یوں کہا جا سکتا ہے کہ ہمارے پاس توازنی نقطوں سے مل کر بنا ایک خط ہے۔ اگر کمرے کا درجہ حرارت مستقل رکھا جائے تو بے شمار توازنی نقطے موجود ہو سکتے ہیں۔ فرض کریں کہ درجہ حرارت ستر ڈگری فارن ہیٹ سے قدرے کم ہوتا ہے اور نظام کو بدلنے کے ذمہ دار آلات اسے ایک بار پھر ستر ڈگری تک لے آتے ہیں۔ یوں توازن تو حاصل ہو جائے گا لیکن یہ نہیں کہا جا سکتا کہ اس کے لیے گرم اور سرد کو کس تناسب سے ملایا گیا ہے۔ ہر بار نیا توازن اختیار کرنے پر نیا نقطہ توازن حاصل ہوگا۔ ظاہری بات ہے کہ انتخابی انحراف اتنا زیادہ ہوگا۔ ماداؤں کو افادی فطری انتخاب کے خلاف اتنا ہی زیادہ انتخابی کھنچاؤ لگانا پڑے گا چونکہ لمبی دموں کی ذمہ دار جینوں کے ساتھ ساتھ لمبی دم کی ترجیح کی ذمہ دار جینیں بھی منسلک ہیں۔ چنانچہ دم کی لمبائی جوں جوں بڑھے گی۔ مادہ کے لیے آئیڈیل دم کی لمبائی بھی بڑھتی جائے گی۔ یہاں ہمیں مثبت باز افزائشی عمل کا سامنا ہے۔ نظری اعتبار سے دم کی لمبائی میلوں تک جا سکتی ہے لیکن عملی حدود اس سے پہلے ہی حائل ہونے لگتی ہیں اور ایک بار پھر توازنی حالت قائم ہو جاتی ہے۔ یوں ہم فشر کی اس بات کا مطلب آسانی سے سمجھ سکتے ہیں کہ ترقی کی رفتار پہلے سے موجود ترقی کے ساتھ راست متناسب ہے یعنی ترقی قوت نمائی طریقے سے ہوتی ہے۔

فشر اور لینڈ دونوں نے اپنے نتائج ریاضیاتی غور و فکر سے حاصل کیے تھے اور ان کا کوئی دعویٰ نہیں تھا کہ ریاضیاتی نتائج اصل صورتحال کے عکاس ہیں البتہ ایلن گریفن اور ہیملٹن

جیسے نظریہ سازوں نے اپنے کام سے اخذ کیا کہ مادہ کی ترجیح اپنی نسل کی بہتری کے ساتھ وابستہ ہوتی ہے۔ ان کا خیال ہے کہ وہ اپنی ترجیح میں طفیلیوں سے پاک نر جیسے خصائص کو مدنظر رکھتے ہیں۔ ہیملٹن کا خیال ہے کہ لڑکے شوخ رنگ دراصل صحت کا اظہار ہیں۔

سویڈن کے مالٹے اینڈرسن نے طبی دم والے پرندوں پر کام کرنے کے لیے کینیا کے ایک علاقے کا انتخاب کیا۔ تجربے کے متعلق اس کا مفروضہ یوں بیان کیا جا سکتا ہے کہ اگر نر کی دم کی لمبائی ایک طرف افادیت اور دوسری طرف مادہ کے لیے کشش کے درمیانی سمجھوتہ ہے تو دم کی اضافی لمبائی کے حامل نر کو مادہ کے لیے زیادہ پر کشش ہونا چاہیے۔ تجربے سے نتیجہ نکلا کہ مصنوعی اضافی لمبائی کے حامل نر ماداؤں کو چار گنا زیادہ متوجہ کر سکتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ فطری انتخاب دم کی لمبائی پر تلا ہوا ہے لیکن دم کی اوسط لمبائی کے چھوٹے ہونے سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ایک مخصوص نقطہ توازن پر پہنچ کر فطری انتخابی دباؤ اور افادی دباؤ برابر ہو جاتے ہیں۔

آخر ایسا کیوں نہیں کہ مادائیں چھوٹی دم کو ترجیح دینے لگیں۔ مثال کے طور پر عام پائے جانے والے رین **(Wren)** کی دم افادی لمبائی سے بھی چھوٹی ہوتی ہے۔ اس پرندے کے نروں کے مابین مقابلہ نہایت سخت ہوتا ہے۔ یہ اپنے وجود سے کہیں زیادہ بلند آواز سے گاتے ہیں اور انہیں اپنا وجود برقرار رکھنے کے لیے سخت لڑائی کرنا پڑتی ہے۔ سخت مقابلے کے نتیجے میں ایک نر کے پاس ایک سے زیادہ مادائیں ہوتی ہیں۔ مقابلے کی اس فضا میں ہمیں مثبت باز افزائش کی توقع کرنی چاہیے۔ تو کیا یہ مانا جا سکتا ہے کہ اس پرندے کی چھوٹی لمبائی ارتقاء کے ایک طویل عمل کا حتمی نتیجہ ہے۔

زبانیں بھی ارتقائی عمل سے گزرتی ہیں۔ آج کی انگریزی چوسر کی انگریزی کی ارتقائی شکل ہے۔ یہ اور بات ہے کہ بہت سے لوگ اسے بہتر خیال نہیں کرتے۔ زبان میں آنے والی تبدیلی ابتدا میں منفی تغیر دکھائی دیتا ہے تاہم معیاری اقدار سے ہٹ کر دیکھا جائے تو یہ مثبت باز افزائش سے بھی متفق ہے۔ مثال کے طور پر لفظ ''سٹار'' غیر معمولی شہرت کے حامل اداکار کو کہا جاتا تھا۔ پھر اسے ہر نمایاں اداکار کے لیے برتا جانے لگے۔ غیر معمولی شہرت کے حامل اداکار کے لیے سپر سٹار کی اصطلاح سامنے آئی۔ جب یہ اصطلاح بھی گم نام اداکاروں کے لیے استعمال ہونے لگی تو میگا سٹار کی اصطلاح برتی جانے لگی۔ یہی حال باورچی کے لیے استعمال ہونے والے لفظ ''شیف'' کا ہے۔ یہ لفظ اصل میں فرانسیسی ہے

اور اسے باورچی خانے کے سربراہ کے لیے برتا جاتا تھا۔ آکسفورڈ ڈکشنری میں دی گئی تعریف کے مطابق ایک کچن کے ساتھ صرف ایک شیف وابستہ ہو سکتا ہے۔ رفتہ رفتہ یہی اصطلاح نئے بھرتی ہونے والے چھوکرے بھی استعمال کرنے لگے چنانچہ اب ہیڈ شیف کی اصطلاح اکثر سننے کو ملتی ہے۔

ایک اور مثال موسیقی کی دنیا سے دی جا سکتی ہے۔ مدت سے رواج ہو گیا ہے کہ کوئی ریکارڈ جتنا زیادہ بکتا ہے اتنا زیادہ اہم سمجھا جاتا ہے۔ کسی بھی مہینے یا ہفتے کے پہلے دس بہترین ریکارڈوں کا تعین بکنے کی رفتار سے کیا جاتا ہے یعنی کسی ریکارڈ کی اہمیت کا اندازہ فقط اُس امر سے لگانے کی کوشش کی جاتی ہے کہ یہ سب سے زیادہ بکنے والوں میں کس جگہ کھڑا ہے۔ کوئی ریکارڈ اس فہرست میں جتنا اوپر ہوتا ہے اس کے مزید بکنے کے امکانات اتنے بڑھتے چلے جاتے ہیں۔ اسی طرح کی ایک مثال کتابوں کی دنیا میں بھی موجود ہے۔ سب سے زیادہ بکنے والی کتابوں کی فہرست ہفتہ وار شائع ہوتی ہے۔ کہ اس کی فروخت میں غیر معمولی اضافہ ہوگا۔ کتاب فہرست میں جتنی اونچائی پر ہوگی۔ اس کی فروخت اتنی ہی زیادہ ہوگی۔ ناشر حضرات اس صورتحال میں یہ کہتے ہیں کہ کتاب نے اڑان لے لی ہے۔ ایک اور مثال ایٹم بم کی دی جا سکتی ہے۔ جب تک یورینیم 235 کی کمیت ایک خاص حد سے زیادہ نہیں ہوتی۔ بم نہیں چلایا جا سکتا۔ ایک خاص کمیت کے حامل دو ٹکڑے باہم مل کر نیوکلیائی تعامل کا آغاز کرتے ہیں۔ یہ سارا عمل مثبت باز افزائش کا ہے۔ فشر لینڈ نظریے کے مطابق جنسی انتخاب میں بھی کسی حد تک مثبت باز افزائش پائی جاتی ہے۔ لمبی دم والے مور کی طرف مائل مورنی کو صرف اس لیے فائدہ ہو جاتا ہے کہ دوسری مورنیاں بھی یہی چاہتی ہیں۔ یہاں مادہ کا چاہنا اہم ہو جاتا ہے اور ان کی ترجیحات بجائے خود نر کے حوالے سے غیر متعلق رہتی ہیں۔ ریکارڈ خریدنے کا خواہش مند جو ریکارڈ صرف اس لیے خریدتا ہے کہ یہ اوپر والے بیس کی فہرست میں شامل ہے۔ بالکل اس مثال کی مورنی کی طرح عمل کرتا ہے لیکن ان دونوں معاملات میں مثبت باز افزائش کی میکانیات میں خاصا فرق ہے اور مماثلت کو غلط نتائج تک پہنچنے کے لیے استعمال نہیں کرنا چاہیے۔

☆☆☆

باب نہم

توقفیت

کتاب خروج کے مطابق بنی اسرائیل کو صحرائے سینائی کے دوسری طرف ارض موعود تک پہنچنے میں چالیس برس لگ گئے۔ یہ فاصلہ بمشکل کوئی دو سو میل (320 کلومیٹر) کا ہے۔ یوں دیکھا جائے تو ان کی اوسط رفتار کوئی چوبیس گز (23 میٹر) فی دن بنتی ہے یعنی وہ کوئی ایک میٹر فی گھنٹہ کے حساب سے چل رہے تھے۔ راتوں کا پڑاؤ بھی شمار کر لیا جائے تو رفتار کسی صورت تین میٹر فی گھنٹہ سے زیادہ نہیں نکلتی۔ یہ رفتار بے معنویت کی حد تک کم ہے۔ ہمارے پاس موجود ریکارڈ کے مطابق سست رفتاری کے لیے بدنام گھونگھا بھی کوئی پچاس میٹر فی گھنٹہ کی رفتار' سے چلتا پایا گیا ہے۔ ظاہر ہے کہ بنی اسرائیل نے یہ سفر طویل وقفوں میں کیا ہوگا۔ انہوں نے پڑاؤ ڈالے ہوں گے اور مہینوں اور سالوں کے حساب سے قیام کرتے آگے بڑھتے ہوں گے۔ یہ بھی خارج از امکان نہیں کہ ان میں سے بہت سے لوگوں کو خبر ہی نہ ہو کہ ان کی حرکت کسی خاص سمت میں ہے اور وہ نخلستان سے نخلستان ٹیڑھے میڑھے راستوں پر بکریاں چراتے' معمول کی زندگی گزارتے چلے جا رہے تھے۔

فرض کر لیں کہ ان میں اچانک دو فصیح اللسان مورخ نمودار ہوتے ہیں۔ تب تک یہ سارا ہجوم رکتا بڑھتا' ڈیرے ڈالتا اٹھاتا' صحرانوردی میں زندگی کے دن پورے کر رہا تھا۔ بائبل کی زبان میں اسے سفر کہہ لیجئے لیکن ایک اور انداز نظر بھی ہو سکتا ہے۔ ہمیں یہ بتایا گیا ہے کہ وہ روزانہ کوئی تیئس میٹر طے کرتے تھے۔ چشم تصور سے دیکھیں کہ ہر صبح انہوں نے اپنے خیمے اکھاڑے' جانوروں پر لادے' گھسٹتے ہوئے مشرقی جنوب کی طرف تیئس میٹر چلے اور ایک بار پھر خیمے گاڑنے میں مصروف ہو گئے۔ اسے تدریجی سفر کہا جا سکتا ہے لیکن اس

کے برعکس بھی ایک نظریہ موجود ہے جسے وقفی انداز فکر کہا جاتا ہے۔ یہ لوگ کہتے ہیں کہ اس چالیس سالہ مدت کا زیادہ تر عرصہ خیمہ زنی کی حالت میں گزرا۔ کچھ خاص مدت کے بعد انہوں نے خیمے اکھاڑے اور ایک نئی جگہ پر چلے گئے اور ایک بار پھر کئی سال کے لیے خیمہ زن ہو گئے۔ یوں ارض موعود کی طرف ان کا سفر تدریجی نہیں بلکہ غیر مسلسل ہے۔ وہ زیادہ تر مدت خیمہ زن رہے اور خیمہ زنی کے مختصر وقفوں میں حرکت کرتے رہے۔ اور پھر ایک اور بات بھی بہت اہم ہے کہ ان کی تمام حرکتوں کا رخ ارض موعود کی طرف نہیں تھا۔ انہیں پانی کی ضرورت کبھی ایک طرف لے جاتی اور کبھی دوسری طرف۔ کئی ایک حرکات کو بعد میں دیکھیں تو ہم پر کھلتا ہے کہ اگرچہ مختلف حرکات کسی ایک سمت کا پتہ نہیں دیتیں لیکن بحیثیت مجموعی وہ ایک مخصوص مقام سے دور یا اس کے نزدیک ہوتے چلے جاتے ہیں۔ توقفی مکتب فکر زیادہ قدیم نہیں ہے۔ مورخین کچھ زیادہ قدیم نہیں ہیں۔ اس سے پہلے فقط تدریجی مورخین کا زور تھا۔ بائبل کی اس داستان کی طرف متوجہ کرنے کی ضرورت یوں آپڑی کہ حیاتیاتی ارتقا کے طالب علموں کے درمیان اٹھ کھڑا ہونے والا ایک تنازع اس انداز میں خاصا واضح ہو جاتا ہے۔ اس داستان کی تاریخی حقانیت سے قطع نظر یہ درپیش مسئلے کی خاصی اچھی مماثلت مہیا کرتی ہے۔ حیاتیات دانوں کا ایک خاصا بڑا حلقہ خود کو توقفی (Punctuationist) کہتا ہے انہوں نے ہی اپنے موثر پیشروؤں کے لیے تدریجی (Gradualist) کی اصطلاح وضع کی ہے۔ ان توقف پسندوں کو عوام میں خاصی مقبولیت ملی ہے۔ ان کی مقبولیت کی ایک بڑی وجہ یہ ہے کہ بیان کرنے والوں نے انہیں پچھلے ارتقا دانوں یعنی تدریجی مکتب کے تناظر میں پیش کیا ہے۔ بالعموم عام انسانوں کو اس شے سے بہت کم غرض ہوتی ہے کہ کسی سائنسدان نے اصل میں کیا کہا ہے۔ لیکن جب کوئی اس سائنسدان کے غلط ہونے کا دعویٰ کرتا ہے تو اسے زیادہ توجہ دی جاتی ہے اور پھر اگر معاملہ چارلس ڈارون جیسے شخص کا ہو تو بعد میں آنے والا یہ مکتب فکر فوراً توجہ کا مرکز بن جاتا ہے۔

ارتقا دانوں میں سے توقف پسند رکازیات دانوں کی صفوں سے اٹھے۔ رکازیات دراصل رکازوں یعنی متحجرات کا مطالعہ ہے۔ رکازیات اپنی جگہ نہایت اہم مضمون ہے۔ لاکھوں سال پہلے مر جانے والے پودوں اور جانوروں تک ہماری رسائی فقط رکازوں کے

ذریعے ہو سکتی ہے۔ تو یہی سمجھا جاتا رہا کہ رکاز دراصل شیطان کی تخلیق ہیں یا گناہگاروں کے کچھ گروہ تھے جو سیلاب میں بہہ گئے اور ان غریبوں کو مناسب طور پر دفن بھی نہ کیا جا سکا۔ لیکن رفتہ رفتہ جب دیگر علوم نے بھی ترقی کی تو ان کی حقیقت کھلی جب اس امر پر عمومی اتفاق ہو گیا کہ رکاز اپنی اصل میں ماضی کے جانوروں کی باقیات ہیں تو مسئلے کی اہمیت اور معنویت دونوں بدل گئے۔ ماہرین کو یقین ہو گیا کہ ارتقا کے کسی بھی نظریے کو ان موجودات کی کوئی نہ کوئی وضاحت دینا ہو گی۔

رکازوں کا موجود ہونا کئی طرح سے ہماری خوش قسمتی ہے۔ اسے خوش قسمتی ہی کہا جا سکتا ہے کہ ہڈیاں، خول اور جانوروں کے اجسام کے دیگر سخت حصے پوری طرح غائب ہونے سے پہلے چٹانی مادوں میں اپنے نقوش چھوڑ جاتے ہیں۔ یہ نقوش بعدازاں سانچوں کا کام دیتے ہیں۔ ان میں جمع ہوتا چٹانی مادہ سخت ہو کر نکالے جانے کا منتظر اور ہمیشہ کے لیے محفوظ ہو جاتا ہے۔ یقین سے نہیں کہا جا سکتا کہ کسی جانور کے جسم کا کتنا حصہ رکاز کی شکل میں محفوظ رہتا ہے۔ اگر میں رکاز کی شکل اختیار کر جاؤں تو میرے لئے اعزاز کی بات ہو گی لیکن خبر نہیں کہ کل کا کتنا حصہ یہ شکل اختیار کرتا ہے۔ جانوروں کا رکاز کی شکل میں پایا جانے والا بہت تھوڑا حصہ بھی حیاتیات دانوں کے لیے خاصا اہم ہے۔ حیات کے متعلق ہمارے کئی نظریے اپنی صحت کے لیے رکازی ثبوت کے مرہون منت ہیں۔ مثال کے طور پر اگر انسان کا ممالیہ کے وجود میں آنے سے زیادہ پرانا رکاز مل جاتا ہے تو یقیناً یہ دریافت انقلاب انگیز ہو گی۔ اگر ہمیں کوئی کھوپڑی ملتی ہے جس کے متعلق حتمی طور پر تصدیق ہو جاتی ہے کہ یہ پانچ سو ملین سال سے زیادہ قدیم ہے تو ہمارا ارتقا کا سارا نظریہ زمیں بوس ہو جاتا ہے۔ غالباً یہی وجہ ہے کہ تخلیق پسند ہمیشہ سے جعلی انسانی نقوش پا کو فوراً سے پہلے تسلیم کرنے کے لیے ہمیشہ تیار رہتے ہیں۔ یہی حال ٹیکساس میں ملنے والے نام نہاد ڈینوساروں کے پاؤں کا ہے۔ جعلسازوں نے اصل میں تو یہ نشان سیاحوں کو بے وقوف بنانے کے لیے تیار کئے تھے لیکن تخلیق پسندوں نے انہیں اپنے ایمان کے ثبوت میں پیش کرنے کی ٹھانی۔ جب کسی مفروضے کو حقیقت مان کر مشاہدات کی وضاحت میں برتا جانے لگے تو سائنس کے لیے لمحہ فکریہ ہوتا ہے۔

اگر ہم نئے پرانے رکازوں کو زمانی ترتیب میں رکھیں تو اصولاً ہمارے پاس ارتقا کا

ایک منضبط خاکہ موجود ہونا چاہیے۔ یہ اور بات ہے کہ اگر اسی ترتیب کو ارتقا کے مختلف مکاتب فکر دیکھیں گے تو مشاہدات کی تعبیر الگ الگ ہوگی۔ رکازوں کی قدامت جانچنے کا کوئی معتبر طریقہ ضروری ہے۔ یہ طریقہ کم از کم اتنا درست ضرور ہونا چاہیے کہ اگر ہمارے پاس کچھ رکاز آئیں تو ہم انہیں درست زمانی ترتیب میں رکھ سکیں۔ زمانی ترتیب کے حصول کا ایک موٹا سا اصول تو یہ ہے کہ پرانے رکاز نسبتاً گہرائی میں پائے جاتے ہیں اور نئے رکاز ان سے اوپر کی تہوں میں ملتے ہیں۔ لیکن یہ اصول انتہائی درست ہونے کے باوجود اکثر اوقات عملی طور پر کچھ زیادہ مفید ثابت نہیں ہوتا۔ اس اصول سے براہ راست استفادہ کرنے کے لیے ماننا پڑتا ہے کہ چٹانی ترتیب ملینوں سال سے اسی حالت میں موجود رہی اور اس کی ترتیب میں کوئی تغیر نہیں آیا لیکن عملاً ایسا نہیں ہوتا۔ زلزلے اور آتش فشاں جیسے قدرتی عوامل زمینی تہہ کو منتشر کرتے رہتے ہیں۔ بعض اوقات بالکل نیچے کی تہہ اوپر چلی جاتی ہے اور اوپر کی تہہ اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ رکاز دانوں کو بالعموم ارضیات دانوں کی معاونت حاصل ہوتی ہے جو مختلف چٹانی پرتوں اور تہوں کی عمروں کا تعین کرنے کے معتبر طریقے وضع کرتے ہیں۔ مختلف ارضی ادوار کا تعین کرنے کے طریقے رکازی مطالعے کے آغاز سے پہلے ہی طے ہو چکے تھے۔ علم الارض میں ہونے والی ترقی کی بدولت مختلف ادوار کی زمانی ترتیب خاصے تیقن کے ساتھ معلوم ہو جاتی ہے۔ بعض اوقات مختلف تہوں کی مطلق عمر کا درست تعین تو مشکل ہو جاتا ہے لیکن ہم خاصے یقین کے ساتھ کہہ سکتے ہیں کہ ان میں سے زیادہ پرانی تہہ کون سی ہے۔ ارضیاتی اور رکازی عملوں کے نتائج ایک دوسرے کی تائید بھی کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر تیل تلاش کرنے والوں کو بعض مخصوص قسم کے گھونگھوں کے خول مل جائیں تو انہیں خاصا یقین ہو جاتا ہے کہ تیل ملنے کے کتنے امکانات موجود ہیں۔

تیس کی دہائی میں طبیعیات کے بعض طریقوں کو استعمال کرتے ہوئے چٹانوں اور ان میں موجود رکازوں کی مطلق عمر معلوم کرنے کے خاصے قابل اعتبار طریقے وضع ہو چکے ہیں۔ ان طریقوں کا انحصار اس حقیقت پر ہے کہ مختلف تابکار عناصر نہایت مخصوص شرح پر تابکار شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ ہم انہیں نہایت چھوٹی شاپ واچ خیال کر سکتے ہیں جنہیں بہت پہلے زمین میں دبا دیا گیا تھا۔ زمین میں دبتے ہی ان گھڑیوں نے چلنا شروع کر دیا۔ رکاز دانوں کو فقط انہیں کھود کر نکالنا اور ڈائل پر لکھا وقت پڑھنا تھا۔ مختلف عناصر کی

تابکار گھڑی مختلف رفتاروں پر چلتی ہے مثلاً تابکار کاربن کی گھڑی خاصی تیز ہے اور چند ہزار سال گزرنے کے بعد ہی اس کا سپرنگ تقریباً پورا کھل چکا ہوتا ہے اور یہ زیادہ قابل اعتبار نہیں رہتی۔ جب تک ہمارا واسطہ چند سو یا چند ہزار سالوں سے ہوتا ہے یہ گھڑی خاصی مفید اور قابل اعتبار ہوتی ہے۔ لیکن ہمارے ارتقائی زمانے بالعموم ہزاروں سالوں میں نہیں ہوتے بلکہ یہ بالعموم ملینوں سالوں میں ہوتے ہیں۔ اس لئے تابکار کاربن کچھ زیادہ مفید نہیں رہتی۔

البتہ پوٹاشیم لمبے دورانیوں کی پیائش کے حوالے سے زیادہ مفید ہے۔ پوٹاشیم کی گھڑی کو زیادہ درست الفاظ میں پوٹاشیم آرگان گھڑی کہا جاتا ہے۔ یہ گھڑی نہایت سست ہے اور وقت کے سینکڑوں یا ہزاروں سالوں پر محیط دورانیوں کے لیے قابل بھروسہ نہیں ہے۔ ہمارا آثار قدیمہ اور تاریخ کا مطالعہ بالعموم چند ہزار سال سے زیادہ کا نہیں ہوتا۔ یہی وجہ ہے کہ آثار قدیمہ اور تاریخ کے مطالعے کے لیے پوٹاشیم آرگان گھڑی مناسب نہیں ہے۔ بالکل اسی طرح کا معاملہ ہے جیسے ہم سو میٹر دوڑ کا ریکارڈ رکھنے کے لیے ایسی گھڑی استعمال کرنے لگیں جس پر صرف گھنٹوں کی سوئیاں موجود ہوں۔ لیکن ارتقا کا عمل انتہائی طویل دوڑ ہے۔ اس دوڑ کے لیے تابکار کاربن گھڑی استعمال نہیں ہوسکتی۔ تابکار گھڑی استعمال کرنا اسی طرح کا معاملہ ہوگا گویا ہم گھنٹوں اور دنوں جاری رہنے والے کسی مقابلے کا ریکارڈ رکھنے کے لیے ایسی گھڑی استعمال کرنے لگیں جس پر صرف سیکنڈ کی سوئی ہے اور وہ بھی پہلا منٹ پورا ہونے سے پہلے رک جائے۔ طویل دورانیے کے لیے ایک اور گھڑی روبیڈیم‘ سٹرانشیم ہے۔ ایسی ہی ایک اور گھڑی یورانیم۔ تھوریم۔ سیسہ ہے۔ اس سارے بیانیے سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ہم مختلف تہوں اور ان میں ملنے والے رکازوں کی ملینوں سال طویل عمر خاصی صحت کے ساتھ معلوم کرسکتے ہیں۔ یقیناً آپ بھولے نہیں ہوں گے کہ ہمارا اصل مقصد ان کی عمر معلوم کرنا نہیں۔ دراصل ہمیں مختلف رکازوں کا ایک دوسرے کے مقابلے میں پرانا یا نیا ہونا ثابت کرنا ہے تاکہ ہم تجرات کو زمانی ترتیب میں رکھتے ہوئے ارتقا کے متعلق اپنے مختلف نظریات کی جانچ پرکھ کرسکیں۔

فرض کریں کہ فطرت نے رکازیات دانوں پر غیر معمولی حد تک مہربان ہونے کا فیصلہ کرلیا ہے اور انہیں ماضی کے تمام ادوار کے تمام جانداروں کے رکاز مل گئے ہیں۔ فرض کر

لیں کہ ہم ان رکازوں کو درست زمانی ترتیب میں رکھنے میں کامیابی حاصل کر لیتے ہیں۔
آپ کیا سمجھتے ہیں کہ بطور ماہرین ارتقا ہمیں کیا نظر آئے گا۔ اگر ہم تدریج پسند ہیں تو ہمیں نوع بہ نوع تبدیلی خاصی ہموار ملے گی۔ یعنی اگر ہمارے پاس تین رکاز A، B اور C ہیں اور A قدیم ترین اور C جدید ترین ہے تو B کو A اور C کے بین بین ہونا چاہیے مثلاً اگر A کی ٹانگ کی لمبائی بیس انچ ہے اور C کی ٹانگ کی لمبائی چالیس انچ ہے تو B کی ٹانگوں کی لمبائی A سے زیادہ اور C سے کم ہوگی۔ B کی ٹانگ اور A کی ٹانگ کی لمبائی کے درمیان فرق اور B اور C کی ٹانگوں کی لمبائیوں کی نسبت ان کے زمانی دورانیوں کے ساتھ متناسب ہوگی۔ اگر A اور B کے درمیان سالوں کا فرق پانچ میں بیان ہوتا ہے اور B اور C کے درمیان سالوں کا فرق دس میں بیان ہوتا ہے تو ان کی ٹانگوں کی لمبائیوں کے فرق کی نسبت ایک اور دو کی ہوگی۔

اب اگر ہم تدریجی انداز فکر کو لیتے ہیں تو معاملہ کچھ اس طرح کا نکلتا ہے۔ فرض کریں کہ C کے مقابلے میں A بیس ملین سال پرانا ہے۔ اگر آپ اس مفروضے کو حقیقت سے قریب تر کرنا چاہتے ہیں تو ذہن میں رکھیں کہ گھوڑے کے خاندان کا قریب ترین رکن ہائرے کوتھریم پچاس ملین سال پہلے زمین پر موجود تھا اور جسامت میں ٹیرئیر کے برابر تھا۔ ہم نے ٹانگوں کی لمبائی کا فرق کوئی بیس انچ فرض کیا تھا۔ اس طوالت کو پیش نظر رکھا جائے تو تدریجی نظریے کے مطابق ہر سال ٹانگ کی لمبائی میں ایک انچ کا ایک ملینواں حصہ فرق پڑتا چلا گیا۔ تدریجی انداز نظر کے مطابق تو یہی کہا جا سکتا ہے کہ ٹانگ واقعی اسی رفتار پر بتدریج بڑھتی چلی گئی۔ یہ مان لینا بالکل اس بات پر ایمان لانے کے مترادف ہے کہ بنی اسرائیل نے واقعی کوئی تیئیس میٹر سفر روزانہ طے کیا تھا۔

اس وقت تک معلوم تیز ترین ارتقا انسانی کھوپڑی کے متعلق تسلیم کیا جاتا ہے۔ انسان کے آسٹریلو پاتھیکس جیسے اجداد کی کھوپڑی کا حجم کوئی پانچ سو سی سی کے قریب تھا جبکہ آج انسان کے دماغ کا اوسط حجم کوئی چودہ سو سی سی بنتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ دماغ کا حجم کوئی تین گنا بڑھا ہے اور اس میں کوئی تین ملین سال لگے ہیں۔ ارتقائی معیارات کے مطابق جانچا جائے تو تغیر کی یہ رفتار خاصی تیز ہے۔ اگر ہم آسٹریلو پاتھیکس کے پچکے ماتھے والے کاسہ سر کے تقابل میں دیکھیں تو ہمارے سر غبارے کی سی گولائی میں پھیلے ہوئے ہیں۔

اگر ہم اوسطاً سو سال میں چار نسلوں کا ہونا مان لیں تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ ہر نسل کے بعد مغز میں آنے والی تبدیلی ایک مکعب سینٹی میٹر کے سوویں حصے سے بھی کم ہے اگر تدریجی انداز نظر سے دیکھا جائے تو لگتا ہے کہ ہر بیٹے کا سر اپنے باپ کے مقابلے میں کوئی 0.01 سی سی زیادہ بڑا تھا۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ ہر بیٹے کو باپ پر بقائی فوقیت حاصل تھی جو دماغ کے حجم میں ہونے والے اضافے کے ساتھ راست متناسب تھی۔

لیکن اگر ہم انسان کے آج کے دماغی حجم کو دیکھیں تو مکعب سینٹی میٹر کا سوواں حصہ تقریباً قابل نظر انداز ہے۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ بعض نہایت معروف لوگوں کے مغز بہت چھوٹے تھے اور بعض کے معمول سے بہت بڑے۔ مثال کے طور پر نوبل ادب انعام یافتہ ادیب اناطول فرانس کے مغز کا حجم فقط ایک ہزار سی سی تھا جبکہ دو ہزار سی سی کے مغز بھی کوئی انتہائی زیادہ نایاب نہیں ہیں۔ مثلاً اولیور کرامویل کا مغز اتنا ہی بڑا بتایا جاتا ہے۔ اگر یوں دیکھا جائے تو دماغ میں ہونے والا فی نسل اضافہ کسی بقائی اہمیت کا حامل نہیں ٹھہرتا۔ یوں ہوتا تو اناطول فرانس اور اولیور کرامویل غیر معمولی صفات کے حامل ہوتے۔ خوش قسمتی سے ایسا نہیں ہے۔

مذکورہ بالا بحث سے نتیجہ نکلتا ہے کہ تدریجیت کا کوئی واقعاتی ثبوت موجود نہیں۔ کم از کم اس طرح کی تدریجیت کا بالکل نہیں جس کا دعویٰ کیا جاتا ہے۔ اب ہم توقف پسندوں کے خیالات کا جائزہ لیں گے۔ میں سمجھتا ہوں کہ ان کے انداز نظر کا جائزہ لینے کا بہترین طریقہ یہی ہے کہ ہم دستیاب رکازی ریکارڈ میں موجود غیر معمولی وقفوں پر ایک نظر ڈالیں۔

ڈارون کے زمانے سے ہی ماہرین رکازیات تسلیم کرتے ہیں کہ تمام دستیاب رکازی ریکارڈ کو ایسے زمانی سلسلے میں نہیں رکھا جا سکتا کہ مختلف نسلوں کے درمیان ایک غیر محسوس سے تغیر کا احساس سامنے آئے۔ ہاں البتہ رکازی ریکارڈ دیکھ کر زماں کے ایک خاص وقفے میں تغیر کے رجحان کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ یعنی قریب ترین ارتقائی نمونوں میں بھی ہمواری کی بجائے چھلانگ کا احساس ہوتا ہے۔ ڈارون سمیت ارتقا کے تمام ماہرین نے قرار دیا کہ اس کی بڑی وجہ ریکارڈ کا نامکمل ہونا ہے۔ ڈارون کا کہنا تھا کہ اگر ہمیں مکمل اور بے نقص رکازی ریکارڈ دستیاب ہوتا تو ہمیں مختلف انواع کے ایک دوسرے میں بدلنے کے مسلسل ثبوت ملتے اور چھلانگوں اور جھٹکوں کا احساس نہ ہوتا۔ لیکن رکازوں کا ملنا اور پھر ان

کی ترتیب بے ڈھب مسئلہ ہے۔ یوں لگتا ہے کہ حیات اور اس کا ارتقا سینما فلم ہے جس میں سے فریموں کی ایک بڑی تعداد جگہ جگہ سے کاٹ کر الگ کر لی گئی ہے۔ یہ کہنا زیادہ بہتر ہوگا کہ جگہ جگہ سے زیادہ تر فریم کاٹ لئے گئے ہیں اور بہت تھوڑے سے فریم باقی بچے ہیں۔ اس فلم کو پروجیکٹر پر چلا کر دیکھا جاتا ہے تو مناظر جھٹکوں کے ساتھ بدلتے ہیں اور یہ جھٹکے چارلی چیپلن کی فلم سے بھی زیادہ محسوس ہوتے ہیں۔ یوں لگتا ہے کہ ہم چارلی چیپلن کی ایسی فلم دیکھ رہے ہیں جس کے ہر دس میں سے نو فریم غائب ہو چکے ہیں۔ 1972ء میں امریکی ماہرین رکازیات نوئلز ایلڈرج اور سٹیفن جے گاؤلڈ نے پہلی بار اپنا توقفی توازن کا نظریہ پیش کیا۔ ان کی تجویز ہے کہ رکازی ریکارڈ ایسا نامکمل بھی نہیں جیسا ہم اسے خیال کرتے ہیں۔ اور عین ممکن ہے کہ ریکارڈ میں نظر آنے والے گیپ اصل صورت حال کے عکاس ہوں۔ ممکن ہے کہ ارتقا کسی نہ کسی طرح اسی طرح جھٹکوں میں وقوع پذیر ہوا ہو۔ دوسرے الفاظ میں انواع کی مختلف شکلیں خاصا لمبا عرصہ ایک سی حالت میں رہنے کے بعد اچانک جھٹکے سے ایک بڑی تبدیلی سے گزریں اور پھر کئی سالوں تک غیر متغیر حالت میں چلی گئیں۔

ان ماہرین کے نزدیک جھٹکے دار تبدیلیوں کا اصل مطلب کیا ہے؟ یقیناً اس پر تو ان کا بھی اتفاق ہوگا کہ کچھ بہت بڑی تبدیلیوں کا ریکارڈ محفوظ نہیں رہ سکا۔ مثال کے طور پر ہمارے پاس موجود قدیم ترین ریکارڈ تقریباً چھ سو ملین سال پرانا ہے اور اس کا تعلق کیمبرین عہد سے ہے۔ اس عہد سے تعلق رکھنے والا زیادہ تر مواد غیر فقاری جانوروں کا ہے۔ ان میں سے زیادہ تر ہمیں دستیاب ہوئے تو وہ ارتقا کی اچھی خاصی اگلی منازل تک آ چکے تھے۔ انہیں دیکھ کر لگتا ہے گویا ان کا کسی زیادہ بنیادی جانوروں سے ارتقا نہیں ہوا اور یہ عین اسی حالت میں وجود میں آ گئے۔ ظاہر ہے کہ اس صورت نے تخلیق کے حامیوں کو خاصی تقویت دی ہوگی۔ جبکہ دوسری طرف ارتقا کے مختلف مکاتب فکر سمجھتے ہیں کہ یہاں رکاز کے ریکارڈ میں خاصا بڑا گیپ موجود ہے۔ جانداروں نے یقیناً اس سے بہت پہلے جنم لے لیا تھا لیکن کسی وجہ سے ان کے رکاز محفوظ نہیں رہ سکے۔ ماہرین کے نزدیک ایک بڑی وجہ تو یہ بھی ہو سکتی ہے کہ ان جانوروں کے زیادہ تر حصے نرم تھے یعنی ان پر ہڈی، خول یا ناخن نما ساختیں موجود نہ تھیں کہ رکازوں کی شکل میں محفوظ رہ پاتیں۔ اگر ہم تخلیق پسندوں کے نقطۂ نظر سے دیکھیں تو ہمارا اٹھایا ہوا یہ نکتہ اور ہماری بیان کردہ یہ وجہ خاص طور پر تیار کی گئی وضاحت نظر آتی ہے۔

میں سمجھتا ہوں کہ جب ہم اتنے بڑے زمانی پیمانے کے گیپ کی بات کرتے ہیں تو تدریجی اور توقفی انداز نظر میں کوئی فرق نہیں رہ جاتا۔ دونوں مکتب فکر کم از کم تخلیقیت کے غلط ہونے پر متفق ہیں اور دونوں یہ سمجھتے ہیں کہ اس طرح کے گیپ ارتقائی ریکارڈ کی خامی کا نتیجہ ہو سکتے ہیں۔ دونوں کو علم ہے کہ تا حال ریکارڈ میں موجود گیپ کا واحد موجود متبادل نظریہ تخلیقیت کا ہے جو ان دونوں کے لیے قابل قبول نہیں ہے۔ ارتقا میں موجود گیپوں کو ایک اور انداز سے بھی دیکھا جا سکتا ہے لیکن یہ انداز بھی گاؤلڈ اور ایلڈرج کے انداز سے مختلف ہے۔ کیا یہ نہیں سمجھا جا سکتا کہ بعض ارتقائی تبدیلیاں بغیر کسی درمیانی واسطے کے سامنے آئیں اور ایک نسل پچھلی سے فیصلہ کن طور پر مختلف ہوں۔ مثلاً ایک بیٹا بھی اپنے باپ سے اتنا مختلف ہو سکتا ہے کہ اس کا تعلق ہی کسی دوسری نوع سے نظر آئے۔ اس طرح کا وقوعہ ایک بڑی میوٹیشن کے نتیجے میں ہو سکتا ہے جسے میکرو میوٹیشن کہا جا سکتا ہے۔ ارتقا کے ایسے نظریات بھی ہیں جن کا انحصار میکرو میوٹیشنوں پر ہے۔ ان ارتقائی نظریات کو سالٹیشن کہا جاتا ہے۔ سالٹیشن اپنی اصل میں لاطینی کا لفظ ہے جس کا اصل مطلب چھلانگ ہے۔ آگے چلنے سے پہلے سالٹیشن پر کچھ بات چیت ضروری ہے تا کہ ہم اندازہ کر سکیں کہ سالٹیشن ارتقائی عمل میں کوئی فیصلہ کن کردار ادا نہیں کر سکتی۔

میکرو میوٹیشن یقیناً ہوتی ہے اور اس سے انکار ممکن نہیں لیکن اصل مسئلہ یہ ہے کہ آیا ان کے نتیجے میں آنے والی تبدیلیاں انواع کی صورت محفوظ رہ جاتی ہیں یا انتخابی عمل انہیں ہمیشہ کے لیے مٹا دیتا ہے۔ میکرو میوٹیشن کی ایک مثال پھل مکھی میں نظر آتی ہے۔ بعض اوقات ان میں اینٹینا کے طور پر کام کرنے والے اعضاء بھی ٹانگوں میں بدل جاتے ہیں یعنی جہاں سے اینٹینا کے بالوں کو نمودار ہونا ہوتا ہے وہاں سے ٹانگوں کا ایک زائد جوڑا نکل آتا ہے۔ یہ تبدیلی ڈی این اے کی نقل سازی کے عمل میں ہونے والی غلطی کے باعث ہوتی ہے۔ اس طرح کی مکھیاں آزاد حالت میں زیادہ دیر زندہ نہیں رہ سکتیں کیونکہ خراب توازن کے باعث یہ بقا کی جدوجہد میں موثر حصہ نہیں لے سکتیں اور بہت جلد مر جاتی ہیں۔ لیکن تجربہ گاہی ماحول میں یہ اتنا عرصہ ضرور نکال جاتی ہیں کہ اپنی نسل آگے چلا سکیں۔

تو ثابت ہوا کہ میکرو میوٹیشن یقیناً ہوتی ہے لیکن اصل مسئلہ میکرو میوٹیشن کا ہونا یا نہ ہونا نہیں۔ اصل مسئلہ یہ ہے کہ آیا یہ ارتقا میں بھی کوئی کردار ادا کرتی ہیں یا نہیں۔ سالٹیشن یعنی

چھلانگ کے حامی جواز پیش کرتے ہیں کہ یہ ایک ہی نسل کے دوران آنے والی تبدیلی کا ذریعہ ہے۔ ہم نے چوتھے باب میں رچرڈ گولڈشمٹ سے تعارف حاصل کیا تھا۔ یہ صاحب اصطلاح کے نہایت درست معنوں میں سالٹیشن کے علمبردار تھے۔ ایک سوال پیدا ہوتا ہے کہ اگر سالٹیشن کو درست مان لیا جاتا ہے تو پھر ہمارے پاس موجود رکازی ریکارڈ میں کوئی جمپ موجود نہیں رہتا۔ تب تو یہ بھی کہا جا سکتا ہے کہ آسٹریلو پا تھیکس میں ایک تغیر نمودار ہوا۔ میکرو میوٹیشن ہوئی اور چھپٹے سر کی بجائے تین گنا بڑے گنبد نما سر کا حامل جدید انسان وجود میں آ گیا۔ اس طرح کا پہلا انسان آسٹریلو پا تھیکس والدین کے ہاں ہی پیدا ہوا ہوگا اور اسے یقیناً بگاڑ خیال کیا گیا ہوگا۔

ہمارے پاس چھلانگوں کی مدد سے ارتقا کے اس نظریے کو مسترد کرنے کی مضبوط بنیادیں موجود ہیں۔ ایک وجہ تو بڑی واضح ہے اور کچھ ایسی دلچسپ بھی نہیں۔ ایک ہی جست میں اتنا مختلف پیدا ہونے والا بچہ کچھ ایسا معمول کا واقعہ نہیں ہو سکتا۔ آخر آج دنیا کی آبادی پہلے تمام ادوار کی کل آبادی سے بھی کہیں زیادہ ہے اور آج کا انسان جینیاتی بگاڑ پیدا کرنے والے عوامل کا زیادہ شکار ہے۔ لیکن اس کے باوجود اتنے غیر معمولی تغیر کے حامل کتنے بچے پیدا ہوتے ہیں اور خاص طور پر ان میں سے کتنے زندہ رہنے کے قابل ہوتے ہیں۔ اس طرح کی جینیاتی ساخت کے حامل بچے کو اپنی ہی طرح کی اولاد پیدا کرنے کے لیے اپنی ہی طرح کا ساتھی لازم ہوگا۔ بھلا اتنے نادر وقوعوں کا ایک سے زمان و مکان میں دو بار رونما ہونا کتنا ممکن قرار دیا جا سکتا ہے۔ لیکن میں سمجھتا ہوں کہ یہ مثال کچھ ایسی دلچسپ اور مسکت نہیں ہے۔ دیگر مثالیں بھی موجود ہیں جو اس سے زیادہ بہتر ثابت ہو سکتی ہیں۔ ایک اور دلچسپ نکتہ کی طرف آر اے فشر جیسے عظیم شماریات دان نے اشارہ کیا ہے۔ ایک تمثیل استعمال کرتے ہوئے وہ کہتا ہے کہ ایک دوربین پر غور کریں جو کہ کسی شے کے قریب قریب درست مشاہدے کے لیے فوکس کی گئی ہے۔ اس امر کا کتنا امکان ہے کہ ہم دوربین میں بغیر سوچے سمجھے تبدیلی لائیں اور اس کا فوکس زیادہ بہتر ہو جائے۔ اس کا کہنا ہے کہ ذرا سی زیادہ تبدیلی کے نتیجے میں فوکس کے بہتر ہونے کا کوئی امکان نہیں جبکہ عین مطلوبہ تبدیلی کے برابر چھیڑ چھاڑ بھی ہو تو بہتری کے امکانات اور بدتر ہونے کے امکانات برابر برابر ہیں۔ اس خیالی تجربے میں ہم نے دوربین کو ایسی حالت میں رکھا تھا کہ وہ کامل ترین حالت ارتکاز

کے بالکل نزدیک تھی۔ عین ارتکاز کو پہنچنے کے لیے مطلوبہ تبدیلی جتنی چھوٹی ہو گی اس کے غیر منضبط حرکت کے نتیجے میں مرکوز ہونے کے امکانات نصف سے اتنا ہی قریب ہوں گے۔ اب فرض کریں کہ ہم حرکت دیتے ہوئے ناب کو قدرے زیادہ گھما دیتے ہیں یعنی ہماری یہ حرکت کسی قدر میکرو میوٹیشن کی سی ہو گی۔ ہم خوردبین کی ناب کو بائیں طرف گھمائیں یا دائیں طرف ہر دو صورتوں میں نتیجہ ایک سا خراب نکلے گا یعنی دونوں صورتوں میں خوردبین نقطہ ارتکاز سے تقریباً ایک سی دور ہو جائے گی۔ لیکن اگر ہم اسے زیادہ نہیں گھماتے اور یہ فاصلہ کم رکھتے ہیں تو آئیڈیل صورت حال کے قریب تر آنے کے امکانات بڑھتے چلے جاتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہماری میوٹیشن جتنی چھوٹی ہو گی ہمارا فوکس کی آئیڈیل حالت تک پہنچنے کا امکان زیادہ سے زیادہ ہوتا چلا جائے گا جو بجائے خود نصف سے زیادہ نہیں ہے۔

اس دلیل کی بنیاد بھی اس مفروضے پر ہے کہ خوردبین پہلے ہی نقطہ ماسکہ کے بہت قریب تھی اور ہم نے اسے ایڈجسٹ کرنے کی کوشش میں اوپر نیچے کیا تھا۔ اگر آغاز میں خوردبین نقطہ ماسکہ سے دو انچ باہر تھی تو ایک انچ بے ضابطہ ہلانے کی صورت میں پچاس فیصد امکان تھا کہ ماسکہ میں بہتری آئے گی لیکن اگر دوربین فوکس سے انچ کا سواں حصہ باہر تھی تو بے ضابطہ تبدیلی کوئی بہتری نہیں لا سکتی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ فشر کی دلیل فقط اس وقت بہتر ثابت ہو سکتی ہے جب ماسکہ سے ہٹاؤ انچوں میں ہو یعنی ابتداء میں ماسکہ سے ہٹاؤ انچ کے سوویں حصے یا ہزارویں حصے کے قریب نہ ہو۔

تو پھر فشر نے یہ مفروضہ کیوں قائم کیا کہ آغاز میں خوردبین درست ماسکہ کے انتہائی قریب تھی۔ اصل میں یہ مفروضہ خوردبینی مماثلت سے ابھرا۔ خوردبین یہاں ایک ایسے جانور کا کردار ادا کر رہی ہے جو میوٹیشن کے عمل سے گزر چکا ہے۔ اس سے پہلے خوردبین عین نقطہ ماسکہ پر تھی اور ایسے جانور سے مشابہ تھی جس میں میوٹیشن نہیں ہوئی۔ غیر میوٹیشن شدہ جانور دراصل والدین میں سے کوئی ایک ہے۔ چونکہ اس کی بقا اتنی طویل ضرور تھی کہ اسے نسل کشی کا موقع مل گیا چنانچہ کہا جا سکتا ہے کہ اس نے اپنی حالت کے ساتھ بہتر بقائی سمجھوتہ کر لیا تھا۔ جب خوردبین کو ماسکہ سے ہٹایا گیا تو اس کی مماثلت میوٹیشن شدہ جانور کی سی ہو گئی۔ چونکہ اصل مسئلہ میوٹیشن کا ہے چنانچہ اس سے کوئی بحث نہیں کہ خوردبین نقطہ ماسکہ

سے کتنا ہٹی۔ اصل مسئلہ یہ ہے کہ مثال کے مطابق میوٹیشن جتنی زیادہ ہوتی چلی جائے گی اس کے بہتری کی طرف مائل ہونے کے امکانات اتنے ہی کم ہوتے چلے جائیں گے۔ اس کے برعکس میوٹیشن کو جتنا کم کرتے چلے جائیں گے ایک نقطہ ایسا آئے گا کہ میوٹیشن کے ضرر رساں اور فائدہ رساں ہونے کے امکانات برابر ہو جائیں گے۔

تو ہمارے زیرِ غور اصل مسئلہ یہ تھا کہ آیا میکرو میوٹیشن افادی ثابت ہو سکتی ہے یا نہیں؟ اسی بات کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ میکرو میوٹیشن ارتقا میں کوئی کردار ادا کرتی ہے یا نہیں اور اگر یہ کردار موجود ہے تو میکرو سے ہماری کیا مراد ہے؟ یعنی کتنی میوٹیشن میکرو کی ذیل میں آتی ہے۔ ہم نے دیکھا ہے کہ کوئی میوٹیشن جس قدر زیادہ میکرو ہوتی چلی جاتی ہے اس کے ضرر رساں ہونے کا امکان بڑھتا چلا جاتا ہے اور یہ ارتقا کے عمل میں شامل نہیں ہو پاتی۔ ہماری جینیات کی تجربہ گاہوں میں جن میوٹیشنوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے وہ تقریباً سبھی میکرو میوٹیشن ہوتی ہیں۔ بصورت دیگر ان کے وقوع پذیر ہونے کا علم ہونا مشکل ہو جائے گا۔ ہم نے فشر کا خورد بینی استدلال دیکھا کہ یہ کس طرح ارتقا میں جست کے کردار پر شکوک وشبہات کی نشاندہی کرتا ہے۔

میوٹیشنی جست کے ذریعے ارتقاء کے خلاف ایک اور استدلال بھی موجود ہے اور یہ بھی اپنی نوعیت میں شماریاتی ہے۔ ہمارے اس استدلال کا تعلق جینیاتی تغیرات کی پیچیدگی سے ہے۔ ہمارے ذہن میں رہنا چاہئے کہ ہم جتنے جینیاتی تغیرات کی بات کرتے ہیں سب کے سب ڈیزائن کی پیچیدگی کے ساتھ وابستہ ہیں۔ اس کی ایک بہت اچھی مثال آنکھ کی پیچیدگی ہے جس کے متعلق پہلے سے بات ہو چکی ہے۔ آنکھوں والے جانور کا ارتقا بھی ایسے جانوروں سے ہوا تھا جن کی آنکھیں نہیں تھی۔ ارتقا بذریعہ جست پر یقین رکھنے والے قرار دے سکتے ہیں کہ آنکھ کا پورا نظام کسی ایک جینیاتی تغیر کا نتیجہ ہو سکتا ہے۔ یعنی وہ یہ کہہ سکتے ہیں کہ ان کے اجداد کے ہاں آنکھ موجود نہیں تھی اور آنکھ کی جگہ فقط ایک جھلی موجود تھی اچانک میوٹیشنی عمل کے نتیجے میں ان کے ہاں پیدا ہونے والی اولاد میں آنکھ پیدا ہو گئی۔ یہ آنکھ ہر اعتبار سے مکمل تھی یعنی اس میں متغیر فوکس کا عدسہ، ایرچر کم اور زیادہ کرنے والے پٹھے، بنیادی رنگوں کی شناخت کرنے والے خلیے اور ان میں پیدا ہونے والے احساسات کو دماغ تک منتقل کرنے والے اعصاب سب فعال حالت میں موجود تھے۔ مختصر یہ کہ ایک نسل

میں دیکھنے کا نظام موجود نہیں تھا لیکن اگلی نسل تمام تر رنگوں کے ساتھ سہ جسمی بصارت سے مستفید ہو رہی تھی۔ ہم نے بائیو مارف ماڈل میں فرض کر لیا تھا کہ اس طرح کی کثیر جہتی بہتری کسی ایک مرحلے میں ممکن نہیں۔ البتہ یہ ہو سکتا ہے کہ اس طرح کا بڑا تغیر کئی چھوٹے چھوٹے تغیرات کا مجموعہ ہو۔ اگرچہ بہتری کی طرف لے جانے والے ان چھوٹے تغیرات کے وقوع پذیر ہونے کے امکانات بھی کچھ بہت زیادہ نہیں لیکن یہ بہرحال اس بڑے تغیر سے کہیں زیادہ امکانی ہیں۔ کوئی بہتری جتنی بڑی تبدیلی کا نتیجہ ہو گی اس کے یک مرحلی ہونے کے امکانات کم ہوتے چلے جائیں گے۔ اگر ہم ایسی کئی بہتریاں سامنے رکھیں اور ان کے بیک وقت وقوع پذیر ہونے کی بات کریں تو امکانات کی یہ کمی تقریباً ناممکن کو چھونے لگے گی۔ اس مسئلے پر پہلے بھی بات ہو چکی ہے لیکن بہتر ہے کہ ان دو مفروضہ میکرو میوٹیشنوں پر ایک بار پھر بات کر لی جائے۔ بظاہر یہی لگتا ہے کہ پیچیدگی کے باعث دونوں طرح کی میوٹیشنیں خارج از امکان ہیں۔ ان میں سے ایک میوٹیشن بظاہر خارج از امکان لگنے کے باوجود انتہائی قلیل الامکان ہے جبکہ دوسری مکمل طور پر ناممکن ہے۔ میں ان میں سے ایک میکرو میوٹیشن کو بوئنگ 747 میکرو میوٹیشن کہوں گا اور دوسری کو ڈی سی 8 میکرو میوٹیشن۔ وجوہات کی وضاحت بھی ساتھ ہو جائے گی۔

بوئنگ 747 میکرو میوٹیشن نامی استدلال کو یہ نام ایک غلط فہمی کے باعث ملا۔ فطری انتخاب کے متعلق یہ غیر معمولی غلط فہمی سر فریڈ ہائل کو ہوئی تھی۔ اس نے فطری انتخاب کے بعید از امکان ہونے کا تقابل کرتے ہوئے قرار دیا تھا کہ ہوا کا بگولہ کاٹھ کباڑ کو ترتیب دے کر بوئنگ 747 میں نہیں بدل سکتا۔ ہم نے پہلے باب میں ہی دیکھ لیا تھا کہ فطری انتخاب اور بوئنگ 747 کی یہ مماثلت درست نہیں ہے۔ لیکن اس کے باوجود اسے بعض ارتقائی تبدیلیوں کی ذمہ دار میکرو میوٹیشنوں کی اچھی مثال قرار دیا جا سکتا ہے۔ دراصل ہائل نے اس پورے عمل میں ایک بڑی فکری غلطی کر دی تھی۔ وہ غلط طور پر سمجھ بیٹھا تھا کہ فطری انتخاب کا انحصار میکرو میوٹیشن پر ہے۔ البتہ اس مثال سے یہ ضرور سمجھا جا سکتا ہے کہ میکرو میوٹیشن کے کسی ایک عمل میں کسی جانور کے سر کی کھال کے آنکھ میں بدل جانے کا عمل اسی طرح کم امکان ہے جیسے کسی بگولے کے نتیجے میں کاٹھ کباڑ سے بوئنگ 747 کا بننا۔

اگرچہ ڈی سی 8 بننے سے مماثلت رکھنے والی میکرو میوٹیشنیں بھی بہت بڑی اور پیچیدہ

ہیں لیکن اتنی پیچیدہ نہیں کہ اس کا تقابل 747 سے کیا جا سکے۔ ڈی سی 8 بنیادی طور پر ایئر بس تھی جس کی لمبائی میں اضافہ کرتے ہوئے اسے زیادہ مسافروں کی گنجائش دی گئی۔ ایک اعتبار سے لمبائی کا یہ اضافہ بھی خاصا پیچیدہ ہے۔ بے شمار ضروری ٹیوبوں' تاروں اور دیگر اشیاء کا بندوبست کرنا پڑتا ہے تب کہیں اس کی طوالت میں چند فٹ کا اضافہ ممکن ہوتا ہے۔ لیکن حقیقت یہی ہے کہ اپنی تمام تر پیچیدگی کے باوجود یہ بوئنگ 747 کے مقابلے میں کہیں زیادہ سادہ عمل ہے۔ مذکورہ بالا مثال کی حیاتیاتی مماثلت سانپ میں ڈھونڈی جا سکتی ہے۔ اس جانور میں اپنے اجداد کے مقابلے میں ریڑھ کے مہروں کی تعداد کہیں زیادہ ہے اور پھر مختلف نسلوں کے سانپوں میں بھی مہروں کی تعداد بدل سکتی ہے۔ مہروں کی تعداد کو کم یا زیادہ کرنا بھی کوئی چھوٹا مسئلہ نہیں ہے۔ جسم کے اندر بے شمار تبدیلیاں لانا پڑتی ہیں۔ نئے اعصاب' خون کی نئی نالیاں اور نئے پٹھے' تمام چیزوں کا انتظام کرنا پڑتا ہے۔ سانپ کے جسم کا درمیانی حصہ کئی ٹکڑوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان میں سے ہر ٹکڑا اپنی جگہ نہایت پیچیدہ ہوتا ہے لیکن کئی ٹکڑے ایک دوسرے کے ساتھ ملتے جلتے ہیں۔ چنانچہ سانپ کی لمبائی اور دوسرے الفاظ میں مہروں کی تعداد میں مطلوبہ اضافہ اس امر کا متقاضی ہے کہ مہروں کے کچھ اور نئے سیٹ بنا لئے جائیں جن کے بنانے کی ہدایات ہمارے پاس پہلے سے موجود ہیں۔ یاد رکھنے کی ایک اور اہم بات یہ ہے کہ اس طرح کی تبدیلی میں سانپ کے مہروں کی تعداد صحیح اعداد میں بڑھتی ہے۔ مثلاً مہرے پچیس سے چھبیس یا چھبیس سے ستائیس ہو سکتے ہیں لیکن مہرے مثلاً اکیس سے اکتیس نہیں ہو سکتے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مہروں کے ایک سے دو ہونے کا عمل اکیس سے اکتیس ہونے سے ملیوں گنا کم پیچیدہ ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ تدریجی ارتقاء اور جستی ارتقا کے درمیان موجود فرق کی وضاحت ہو گئی ہو گی۔ یہ بھی پتہ چلا ہو گا کہ تدریجی ارتقاء اور جستی ارتقا دو بالکل مختلف چیزیں ہیں۔ اس فرق کی مزید وضاحت کے لیے ہمیں دیکھنا ہو گا کہ نئی انواع کس طرح وجود میں آتی ہیں۔ ڈاروِن نے دراصل یہ قرار دیا تھا کہ ہمارے پاس موجود انواع نے دیگر انواع سے جنم لیا ہے۔ اس کا پیش کردہ دوسرا بڑا تصور یہ تھا کہ شجر حیات کو کئی شاخوں پر مشتمل خیال کیا جانا چاہئے۔ ان میں سے ہر شاخ کم از کم اصولی سطح پر پیچھے کی طرف چلتی ہوئی جڑوں تک جاتی ہے۔ مثلاً شیروں اور چیتوں کی انواع اگرچہ اب مختلف ہیں لیکن ماضی میں پیچھے کی طرف جائیں یعنی شجر حیات پر

اس مخصوص ٹہنی کے ساتھ ساتھ سفر کریں تو ہمیں پتہ چلے گا کہ ان دونوں نے ایک ہی نوع سے جنم لیا تھا اور یہ کوئی بہت پرانی بات بھی نہیں ہے۔ ان دونوں کی جد یہ نوع ان جیسی بھی ہوسکتی ہے اور ممکن ہے کہ اب بھی موجود ہو یا ماضی میں کسی جگہ معدوم ہو چکی ہو۔ انسان اور چمپینزی اب مختلف انواع میں رکھے جاتے ہیں لیکن چند ملین سال پہلے دونوں نے ایک ہی جد سے جنم لیا تھا۔

نئی انواع کس طرح بنتی ہیں؟ یہ سوال خاصا مشکل ہے۔ ایک نوع سے تعلق رکھنے والے مختلف جانور باہم نسل کشی کر سکتے ہیں اور یہ اتنا مسلمہ امر ہے کہ بعض لوگ تو نوع کی تعریف ہی اس بنیاد پر کرتے ہیں۔ لیکن اگر قدرے مختلف ارکان باہم نسل کشی کا سلسلہ ترک کردیں یعنی فرق اس قدر بڑھ جائے تو دو مختلف انواع وجود میں آتی ہیں۔ مثال کے طور پر جب شیروں اور چیتوں کی جد میں سے ان دو انواع کے بننے کا عمل شروع ہوا تو ان کا تعلق قریب قریب ایک نوع سے تھا۔ اگر ان کا باہمی نسل کشی کا سلسلہ جاری رہتا تو یہ کبھی اتنے مختلف نہ ہو پاتے۔ جدی شیروں اور جدی چیتوں کا جغرافیائی بعد ان کے درمیان نسل کشی کے خاتمے کا سبب بنا ہوگا اور یوں ان کے درمیان فرق بڑھنے لگا ہوگا۔ اگر ایک نوع کے مختلف افراد مختلف جغرافیائی صورت حال میں چلے جاتے ہیں تو ان کے درمیان بھی نسل کشی کا ملاپ باقی نہیں رہتا۔ بالخصوص جب کچھ افراد کسی الگ تھلگ جزیرے پر پہنچ جاتے ہیں تو ان کے نئی نوع میں ڈھلنے کا امکان بڑھ جاتا ہے۔ مذکورہ بالا معاملے کی ایک مثال یوں بھی دی جاسکتی ہے۔ ایک بری ٹکڑے پر چھچھوندریں بستی ہیں۔ پہاڑوں کا ایک سلسلہ اس ٹکڑے کو دو برابر حصوں میں تقسیم کر دیتا ہے۔ ان دشوار گزار پہاڑوں پر سے کبھی کبھار کوئی چھچھوندر گزر جاتی ہے لیکن زیادہ تر کوئی آمدورفت نہیں ہو پاتی۔ چھچھوندروں کی زیادہ تر آبادی پہاڑوں کے ایک طرف بستی ہے لیکن دوسری طرف بھی کچھ چھچھوندریں موجود ہیں۔ زیادہ آبادی والے علاقے میں کسی میوٹیشن کے نتیجے میں ایک معمولی سی جینیاتی تبدیلی آتی ہے اور تدریجی عمل میں اس پوری آبادی میں پھیل جاتی ہے۔ لیکن دوسری طرف کی چھچھوندروں کی آبادی میں یہ تغیر متعارف نہیں کروایا جا سکتا۔ فطری انتخاب کے نتیجے میں دونوں طرف کی آبادیوں میں کچھ اور تبدیلیاں بھی آتی ہیں مگر جغرافیائی حالات کے فرق کی وجہ سے یہ تبدیلیاں ایک سی نہیں ہوتیں۔ کچھ اور تبدیلیاں محض حادثاً آجاتی ہیں۔ ان دونوں آبادیوں

میں ان دونوں تبدیلیوں کے ایک جیسے ہونے کا امکان بھی نہ ہونے کے برابر ہے۔ یوں وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ یہ آبادیاں ایک دوسرے سے دور ہوتی مختلف راستوں پر چل نکلتی ہیں۔ ایک ایسا لمحہ آتا ہے کہ انہیں دیکھنے والا پکار اٹھتا ہے کہ ان کا تعلق کسی ایک نسل سے نہیں ہوسکتا اور پھر انہیں الگ الگ انواع قرار دے دیا جاتا ہے۔ یوں جغرافیائی تبدیلی کے نتیجے میں تناسلی علیحدگی ارتقا میں اپنا کردار ادا کرتی ہے اور انواع سازی کا کام مکمل ہو جاتا ہے۔ اب ہمارے پاس دو انواع سے تعلق رکھنے والے جاندار موجود ہیں جو کبھی ایک نوع سے تعلق رکھتے تھے۔ اب وہ مل بھی جائیں تو اپنی الگ شناخت برقرار رکھیں گے کیونکہ ان کے مابین نسل کشی نہیں ہوسکتی۔ ان کا زیادہ دیر ایک جگہ پر رہنا بھی مشکل ہوتا چلا جائے گا۔ اس کی وجہ ماحولیات کا یہ مسلمہ اصول ہے کہ تقریباً ایک جیسی دو انواع بقائے باہمی کے اصول پر زیادہ دیر کسی ایک علاقے میں موجود نہیں رہ سکتیں۔ ان کی ضرورتوں کا ایک جیسا ہونا ان کے درمیان مقابلے کو جنم دے گا اور ان میں سے کوئی ایک معدوم ہو جائے گی۔

نئی انواع کے بننے کا عمل سادہ سی مثال کے ساتھ پیش کیا گیا ہے۔ ڈارونی ارتقا کے زیادہ تر مکتب فکر اس انداز کو تسلیم کرتے ہیں۔ اگر ہم اس نظریے کو درست مان لیتے ہیں کہ نئی انواع کے بننے میں جغرافیائی حالتیں بنیادی کردار ادا کرتی ہیں تو یہی امر رکازیات میں کس طرح ظاہر ہونا چاہیے؟

ہماری اوپر کی مثال میں چھچھوندریں دو انواع میں تقسیم ہو گئیں تھیں۔ فرض کریں کہ پہاڑ کے دوسری طرف جنم لینے والی نوع اصل علاقے میں چلی آتی ہے اور بالآخر اس پرانی نسل کو معدوم کر دیتی ہے۔ فرض کریں کہ ہمیں نہ صرف اس پرانی نسل کا رکازی ریکارڈ مل جاتا ہے بلکہ اس ریکارڈ میں کوئی گیپ بھی موجود نہیں ہوتے۔ ہم اس ریکارڈ سے کیا نتیجہ اخذ کریں گے؟ تو کیا ہم یہ کہیں گے کہ پرانی نوع رفتہ رفتہ اور بہ مراحل نئی نوع میں بدل گئی ہے اور پرانی نوع معدوم ہو گئی ہے؟ اگر ہم محتاط طریقے سے کھدائی کریں تو یہ نتیجہ نہیں نکلے گا۔ ہمیں یہ ضرور علم ہو گا کہ موجود نوع کی جد ہیں اسی خطے پر بستی تھی اور بظاہر بغیر کسی وجہ کے معدوم ہو گئی۔ ہمیں معلوم ہے کہ ان سے بچھڑ کر پہاڑ کے دوسری طرف چلی جانے والی نوع قدرے متغیر حالت میں واپس آئی اور اس طرف پہلے سے موجود نوع کے ساتھ رہنے لگی۔ پھر اچانک ہمیں کھدائی کے دوران ایک اور نوع کے رکاز ملے۔ یہ نیچے پائے جانے

والے رکازوں سے قدرے مختلف تھے۔ پوری بات ہماری سمجھ میں آ گئی کہ دراصل زیادہ پرانی نوع دو انواع میں بدل کر معدوم ہو گئی تھی اور پھر نئی بننے والی دو انواع میں سے بھی ایک ختم ہو گئی۔ اصل نوع کے رکازوں اور بننے والی دو انواع میں سے ایک کے رکازوں کا ملنا ہمیں محسوس کروائے گا کہ ایک نوع اچانک مر گئی تھی حالانکہ ایسا نہیں ہے۔ دراصل ہم نے ارتقا میں بننے اور معدوم ہونے والی انواع پر تو غور کیا ہے لیکن ارتقا کے واقعات کو نہیں دیکھ پائے۔ یہ ارتقائی کہانی پہاڑ کے دوسری طرف ہونے والی کھدائی کے بعد ہی مکمل ہو پائے گی۔ رکازوں میں پائے جانے والے گیپ نے ڈارون کو بھی متذبذب کر دیا تھا۔ اس نے بھی مان لیا تھا کہ ''ارضیاتی ریکارڈ انتہائی ناقص ہے اور یہی وجہ ہے کہ ہمیں اس وقت موجود نسلوں اور معدوم ہو جانے والی نسلوں کے درمیان پائی جانے والی واسطے کی نسلوں کا سراغ نہیں ملتا۔'' اگر کوئی شخص ارضیاتی ریکارڈ کے متعلق ان حقائق کو قبول نہیں کرتا تو وہ ارتقا کا منکر ہو سکتا ہے۔ لیکن ایلڈرج اور گاؤلڈ نے اپنے طرز کار اور طرز فکر سے یہ ثابت کرنے کی کوشش کی کہ اگر جینیاتی ریکارڈ ناقص نہ بھی ہوتا تو کسی ایک ہی جگہ کھدائی کرنے کی صورت میں ہمیں مطلوبہ یہ رکاز نہ مل پاتے۔ انہوں نے اپنی ایک تحریر میں اسی بات کو یوں بیان کیا ہے ''اے ڈارون! جب تم نے یہ کہا تھا کہ ارضیاتی ریکارڈ ناقص ہے تو تمہیں اس امر کی خاصی واضح فہم تھی۔ ہمارا خیال ہے کہ ارضیاتی ریکارڈ صرف ناقص ہی نہیں ہے بلکہ یہ ہر اس جگہ سے غائب ہے جہاں یہ دلچسپ ترین تھا یعنی ہمیں دو انواع کے درمیان کے وقفے میں موجود جانوروں کا کوئی سراغ نہیں ملتا۔ اس کی ایک وجہ تو یہ ہے کہ ہمیں جہاں کسی نوع کے ڈھانچے ملے ارتقائی عمل بالعموم اس مقام پر وقوع پذیر نہیں ہوا تھا۔ اگر ہم اتنے خوش قسمت ہیں کہ اردگرد کے وابستہ علاقوں کو بھی چھان سکتے ہیں تو پھر ہمیں کیا توقع کرنا چاہیے؟ ہمیں ان جانوروں کے رکاز ملنے کا امکان پھر بھی نہایت کم رہتا ہے کیونکہ یہ ارتقائی مراحل بہت کم عرصے کے لیے ٹھہرے۔ ان کا سراغ لگانے کے لیے ہمارے رکازوں کو فقط بے نقص ہی نہیں ہونا چاہیے بلکہ ان کا غیر معمولی طور پر مالا مال ہونا بھی ضروری ہے۔''

ایلڈرج اور گاؤلڈ نے مذکورہ بالا جواب نہیں دیا تھا۔ یہ بات میں نے ان کے منہ میں ڈالی ہے۔ اگر وہ یہ جواب دیتے تو یقیناً حقیقت کے قریب تر رہتے لیکن میں سمجھتا ہوں کہ اس طرح وہ اتنی سنسنی نہ پھیلا سکتے اور نہ ہی ان کے گرد اخبار والے ہجوم کیے رہتے۔ انہوں

نے شعوری سطح پر فیصلہ کیا کہ وہ اپنے خیالات کو انقلاب انگیز حد تک نیا اور ڈارون سے قطعی مختلف قرار دیں گے۔ ایک اور انفرادیت کے لیے انہوں نے ڈارون کے نظریے میں پائی جانے والی تدریج سے بھی انکار کر دیا اور ارتقائی تبدیلیوں کو اچانک اور فوری وقوعوں کا رنگ دینے لگے۔ یوں ان کا نظریہ پرانے جستی ارتقا کے ہم معنی قرار پایا۔ ان کے نظریے کو اٹھارہویں صدی کے مقبول عام آفاتی نظریے کا ہم مقام ٹھہرایا جا سکتا ہے۔ یہ نظریہ ارضیاتی تبدیلیوں کی وضاحت میں پیش کیا گیا تھا اور اس کی رو سے زمین پر تبدیلیاں ایک دوسرے سے الگ اور اپنی اپنی جگہ مستقل غیر منحصر وقوعوں کا نتیجہ ہیں۔ وہ لوگ کئی فطری مظاہر کی وضاحت کے لیے طوفان نوح جیسے اسطوروں کا سہارا لیتے تھے۔

میں سمجھتا ہوں کہ ہمارے آج کے توقف پسند اور اٹھارہویں صدی کے آفاتی مکتب فکر کے لوگ عجب شاعرانہ مزاج کے حامل تھے۔ ان کے خیالات کا اتھلا ہونا دیر سے کھلتا تھا۔ اس حقیقت کو جانچنے کے لیے ہمیں ان پر خاصا غور وفکر کرنا پڑتا ہے۔ یہ گروہ تخلیقیت کے خاصا نزدیک ہے اور اتنا طاقتور رہے کہ امریکی نظام تعلیم اور درسی کتب کو بھی بہکاوے دیتا رہا ہے۔ لیکن اگر ان کے خیالات کو قدرے غور سے دیکھا جائے تو وہ فقط ایک حوالے سے ڈارونیت کے ساتھ متصادم ہیں۔ ڈارونیت کے برعکس یہ لوگ تدریج میں ہونے والے چھوٹے چھوٹے وقوعوں کو فیصلہ کن اہمیت نہیں دیتے۔ بلکہ چھوٹے چھوٹے وقوعوں کو باہم ملا کر ایک بڑا واقعہ بنا دیتے ہیں۔

اوپر کے دلائل کو بغور دیکھیں تو پتہ چلتا ہے کہ گاؤلڈ اور ایلڈرج کے نظریے میں حقیقی فرق تدریج کا نہیں ہے۔ وہ ڈارون کے ساتھ وابستہ اس خیال سے متفق نہیں کہ ارتقائی عمل یکساں شرح کے ساتھ ہوا۔ ان کی طرح دیگر توقف پسندوں کا بھی یہی خیال ہے۔ یہ سمجھتے ہیں کہ ارتقائی عمل مخصوص وقفوں پر اور جھٹکوں میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اگر توقف پسندوں کا یہ نقطۂ نظر تسلیم بھی کر لیا جائے کہ میوٹیشنی عمل تدریج میں نہیں ہوا بلکہ جھٹکوں کا نتیجہ ہے تو بھی ہمیں ایک بات کا خیال رکھنا ہوگا۔ چونکہ ہم اپنے زمانے کے تمام دورانیے ارضیاتی پیمانوں پر ماپ رہے ہیں چنانچہ یہ جھٹکا بھی ارضیاتی پیمانے پر دیکھا جائے گا۔ تب اس کی طوالت سینکڑوں ہزاروں سال ہو سکتی ہے۔

امریکہ کا جینیات دان لیڈیارڈ سٹیبنز اس حوالے سے نہایت معروف ہے کہ اس نے

ہمارے زیر استعمال اصطلاح جھٹکے کو تعبیر فراہم کی ہے۔اس کا اصل مقصد ارتقائی عمل کی رفتار کی ڈرامائی پیش کاری ہے۔اپنی وضاحت میں وہ چوہے کی جسامت کے ایک جاندار سے آغاز کرتے ہوئے مفروضہ قائم کرتا ہے کہ فطری انتخاب حجم میں اضافے کی موافقت میں ہے لیکن حجم کا یہ اضافہ نہایت قلیل ہے۔اس عمل میں اس نوع کے کچھ جانداروں کا حجم بڑھتا ہے تو انہیں ماداؤں کے لیے جدوجہد میں زیادہ کامیابی حاصل ہونے لگتی ہے۔یوں ایک تبدیلی آئی کہ جسیم چوہا ایک عام جسامت کے نر چوہے پر بھاری رہنے لگا۔سٹیبنز ریاضی کی مدد سے نسبتاً وزنی چوہوں کے جسم میں ہونے والی تبدیلی کی پیمائش کرتا ہے۔یہ تبدیلی اتنی کم ہے کہ انسانی آنکھ اس کا ادراک نہیں کر پاتی۔ساتھ ہی ساتھ اس تبدیلی کی رفتار اتنی سست ہے کہ اوسط انسانی زندگی میں اس کا ادراک نہیں کیا جا سکتا۔جہاں تک ارتقا پر کام کرنے والے سائنسدانوں کا تعلق ہے تو وہ اس اضافے کو ارتقا کا حصہ ماننے کے لیے تیار نہیں ہوتے۔اگر چوہے متواتر اور بلا روک ٹوک اس رفتار پر بھی اپنا جسم بڑھاتے چلے جائیں تو بالآخر وہ ہاتھی کی طرح جسیم ہو جائیں گے لیکن ہمیں اندازہ نہیں ہے کہ یہ مرحلہ کتنی دیر میں طے ہوگا۔سٹیبنز کے حساب کتاب کے مطابق اگر اس سمت میں متواتر تبدیلی ہوتی رہے تو ساٹھ گرام وزنی چوہے کو ساٹھ لاکھ گرام وزنی ہاتھی بننے میں بارہ ہزار نسلوں کا دورانیہ درکار ہوگا۔اگر ہم ہاتھی اور چوہے کی عمر کی اوسط نکالیں تو کوئی پانچ سال بنتی ہے۔حقائق سے استخراج کیا جا سکتا ہے کہ ہمارا مطلوبہ دورانیہ کوئی ساٹھ ہزار سال کا ہے۔ماہرین ارضیات بخوبی جانتے ہیں کہ ارضیاتی پیمانے پر یہ وقفہ انتہائی کم ہے اور رکازی ریکارڈ کے معمول کے طریقوں سے اس وقفے کی پیمائش نہیں کی جاسکتی۔سٹیبنز اپنی بات کو آگے بڑھاتے ہوئے ثابت کرتا ہے کہ ماہرین ارضیات اچانک یا فوری کی اصطلاح استعمال کرتے ہیں تو ان کی مراد ایک لاکھ سال بھی ہو سکتی ہے۔

توقفی ارتقا کے موید سمجھتے ہیں کہ ارتقائی عمل مسلسل اور متواتر نہیں بلکہ وقفوں وقفوں کے بعد نسبتاً تیز رفتاری سے وقوع پذیر ہوا۔ان وقفوں کا ہمارے انسانی پیمانے پر مختصر ہونا ضروری نہیں لیکن ارضیاتی پیمانوں پر یہ یقیناً مختصر تھے۔میں سمجھتا ہوں کہ قاری کو ایک انتہائی ضروری امر کی یاد دہانی کروا دینا نامناسب نہیں ہوگا۔ہمیں محتاط رہنا ہوگا کہ تدریجیت اور توقفیت کی اصطلاحیں باہم گڈمڈ نہ ہو جائیں۔توقفیت پسند بھی ایک طرح

کے تدریجی ہیں۔ فرق صرف اتنا ہے کہ ان کے نزدیک ارتقائی تبدیلیوں کے دورانیے نسبتاً مختصر ہیں اور کوئی سے دو ایسے دورانیوں کے مابین عدم تغیر کا ایک طویل وقفہ پایا جاتا ہے۔ تو ہم نے دیکھا کہ توقف پسندوں کا زور تغیراتی وقفوں کے درمیان پائے جانے والے ان دو دورانیوں پر ہے جب کسی طرح کا تغیر وقوع پذیر نہیں ہوتا۔ یعنی وہ ان معنوں میں تدریجی ہیں کہ وہ تخلیقی نہیں ہیں۔

انواع سازی کا ایک نظریہ مائر نے بھی پیش کیا۔ وہ قرار دیتا ہے کہ ایک دوسرے سے متعلق دو انواع جغرافیائی اعتبار سے الگ الگ خطوں میں موجود ہوں تو جدی اور قدیم نوع کی نسبت نئی اور دختر نوع میں تبدیلی کے امکانات زیادہ ہوں گے۔ یہ امر محض اس وجہ سے نہیں ہے کہ نئی نوع خود نسبتاً نئے علاقے میں پہنچی ہے جہاں مختلف حالات کے باعث فطری انتخاب کا دباؤ نسبتاً زیادہ ہے۔ مائر کہتا ہے کہ اس کی ایک اور نسبتاً بڑی وجہ اپنی نوعیت میں نظری ہے اور اس کی رو سے بڑی اور اصل نوع میں تغیر کی مزاحمت کا رجحان نسبتاً زیادہ ہوتا ہے۔ اس کی ایک مماثلت جمود کی قدر ہے۔ بڑے جسم کا جمود زیادہ ہوتا ہے اور چھوٹے کا کم۔ اسی باعث بڑے جسم میں تبدیلی لانا نسبتاً مشکل کام ہے۔ اس مفروضے کو سامنے رکھتے ہوئے قرار دیا جا سکتا ہے کہ جب شجر حیات پر نئی شاخیں نکلتی ہیں تو یہ نہیں ہوتا کہ ایک شاخ عین سرے پر سے دو نئی شاخوں میں بٹ جاتی ہے بلکہ ایک ٹہنی میں سے نئی شاخ پھوٹتی ہے اور یہ دیر تک اپنی مادر شاخ کے مقابلے میں باریک رہتی ہے۔

کچھ نظریہ دانوں نے مائر کے اس خیال کو من چاہا رنگ دیا۔ انہوں نے قرار دیا کہ انواع میں ارتقائی تبدیلی کے خلاف مزاحمت کا رجحان پایا جاتا ہے۔ وہ قرار دیتے ہیں کہ ارتقائی تبدیلی نہایت نایاب واقعہ ہے جس کے نتیجے میں نئی انواع جنم لیتی ہیں۔ وہ قرار دیتے ہیں کہ جب کسی نوع میں ارتقائی مزاحمت کی ذمہ دار قوتیں کمزور پڑ جاتی ہیں یا وہ نوع انہیں ترک کر دیتی ہے تو اس میں سے نئی انواع پھوٹنے لگتی ہیں۔ وہ کہتے ہیں کہ یہ عمل ایک انقلاب کا سا ہوتا ہے اور کسی نوع میں بہت تھوڑی دیر کے لیے آتا ہے۔ کسی بھی نوع کے دورانیہ حیات کا زیادہ تر وقت جمود کی حالت میں گزرتا ہے۔

یہ کہنا درست نہیں کہ ڈارون نے اپنے ارتقائی نظریے میں ارتقائی عمل کو یکساں شرح کے ساتھ وقوع پذیر ہوتا قرار دیا تھا۔ وہ کسی طرح بھی فوری تغیر کی تائید کرتا نظر نہیں آتا۔

اس کی کتاب ''Origin Of Species'' میں سے ایک چھوٹا سا پیرا ملاحظہ کیجئے ''بہت سی انواع ایسی ہیں کہ ایک بار وجود میں آنے کے بعد ان میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اگرچہ تغیر کا زمانی وقفہ بھی مختصر نہیں ہوتا لیکن انواع اس وقفے سے کہیں زیادہ طویل وقت ایک ہی حالت میں رہتے گزار دیتی ہیں۔''

گاؤلڈ کتاب کے اس طرح کے پیروں سے صرف نظر کرنا چاہتا ہے اور کہتا ہے ''آپ منتخب اقوال اور ان کے جواز میں لکھے گئے حواشی کی مدد سے تاریخ کی کوئی کتاب نہیں لکھ سکتے۔ کسی دور کی تاریخ لکھنے کے لیے ہمیں اس کے دورانیے کی طوالت اور تاریخی اثرات کو بھی دیکھنا ہوگا۔ میں سمجھتا ہوں کہ ڈارون کے معاصرین اور اس کا اتباع کرنے والوں کو اس کی تحریریں ایک نئے انداز میں دیکھنا ہوں گی۔ اگر وہ انہیں جستی ارتقا کے انداز نظر سے دیکھیں تو یقیناً قدرے مختلف نتائج پر پہنچیں گے۔''

گاؤلڈ درست کہتا ہے۔ کسی نے بھی ڈارون کی تحریروں کو پڑھتے ہوئے اسے جستی ارتقا کا علمبردار نہیں گردانا اور ایسا ہونا بھی نہیں چاہئے تھا کیونکہ وہ خود اس نظریے کا خاصا بڑا مخالف تھا۔ میرا اصرار تو یہ ہے کہ گاؤلڈ اور ایلڈرج جس توقفی توازن کے نظریے کی بات کرتے ہیں وہ بجائے خود جستی ارتقا کا نظریہ نہیں ہے۔ ان کے نظریے میں بھی ایک نسل میں مکمل ہو جانے والے ارتقا کا ذکر نہیں ملتا۔ گاؤلڈ کے اپنے تخمینے کے مطابق یہ تغیرات لاکھوں سالوں میں وقوع پذیر ہوئے اور اس دوران ہزاروں نسلیں گزریں۔ ان کا نظریہ بھی اپنی اصل میں تدریجی نظریہ ہے۔ فقط وہ قرار دیتے ہیں کہ وقت کے بعض وقفوں پر تدریجی عمل قدرے زیادہ تیز تھا۔ گاؤلڈ نے خود اپنے خیالات کو ابہام سے دوچار کر دیا۔ وہ توقفیت اور جستی ارتقا جیسی انتہاؤں کے مابین کہیں کھو گیا۔

میں سمجھتا ہوں کہ اگر ارتقا کی رفتار اور اس کی شرح کو قدرے غور سے دیکھ لیا جائے تو مسئلے کا حل کرنا نسبتاً آسان ہو جائے گا۔ ارتقا کی شرح کے حوالے سے جستی ارتقا کے علمبردار ایک انتہا پر کھڑے ہیں۔ نظریے کے اصل معنوں میں آج جستی ارتقا کے علمبردار تقریباً ناپید ہیں۔ اصول تو یہ ہے کہ جو بھی ارتقا میں جستوں کا قائل نہیں وہ تدریج کا حامی ہے۔ اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا کہ کچھ ماہرین تدریج کے قائل ہوتے ہوئے بھی اپنے نظریات کے لیے کوئی نیا یا انقلابی نام سوچنے کی کوشش کرتے ہیں۔ خود تدریج کے اندر بھی

تغیر کی شرح کے حوالے سے دو سے زیادہ مکتب فکر پائے جاتے ہیں۔

شرح تغیر کے حوالے سے دوسری انتہا پر پائے جانے والے ماہرین مستقل رفتار کی بات کرتے ہیں۔ اس مکتب فکر کے انتہا پسند سمجھتے ہیں کہ یہ عمل مستقل ہے اور ارتقائی تبدیلی زمانی دورانیے کی طوالت کے ساتھ راست متناسب ہے۔ اسی نظریے کی ایک شکل جدید مالیکیولی حیاتیات کے ماہرین میں خاصی مقبول ہے۔ مالیکیول کی سطح پر تو مستقل تغیر کی بات کسی نہ کسی حد تک ہو سکتی ہے لیکن جہاں تک بڑی جسامتوں کے نئے حالات میں ڈھلنے کا تعلق ہے تو ارتقا کے تمام ماہرین تغیر کی مستقل شرح سے متفق نہیں۔

شرح کے حوالے سے اگر مستقل رفتار کا نظریہ قابل قبول نہیں تو اس کا متضاد نظریہ یعنی متغیر شرح کا نظریہ درست ہونا چاہیے۔ اس تغیر کی دو صورتیں ہو سکتی ہیں یا تو تغیر کی شرح مسلسل تبدیل ہوتی رہے یا پھر یہ شرح مخصوص زمانی وقفوں کے بعد واقع ہو سکتی ہے۔ متغیر شرح کے موید سمجھتے ہیں کہ ارتقا دو ہی رفتاروں پر ہو سکتا ہے کہ یا تو یہ تیزی سے واقع ہو گی یا پھر بالکل واقع نہیں ہو گی۔ یعنی ہمارا واسطہ ایسی حالت سے بھی پڑ سکتا ہے جب تغیر صفر ہوتا ہے۔ توقف پسند اسی صفر تغیر کو کسی نوع کی بڑی آبادیوں کی صفت گردانتے ہیں۔ انتہائی تیز رفتاری پر ہونے والا تغیر اس وقت کارفرما ہوتا ہے جب نوع سازی ہو رہی ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ یا تو ارتقائی تغیر بہت تیز ہو گا یا پھر وہ بالکل نہیں ہو گا۔ ان دو شرح کے درمیان تغیر کوئی حالت اختیار نہیں کرتا۔ اگر ہم اس روشنی میں گاؤلڈ اور ایلڈرج کا جائزہ لیں تو وہ اس امر کے علمبردار نظر آتے ہیں کہ ارتقا کی شرح مسلسل بہت زیادہ سے بہت کم اور صفر ہوتی رہتی ہے۔ وہ اپنے اس دعوے کا کوئی ثبوت پیش نہیں کرتے اور نہ ہی کوئی جواز لاتے ہیں۔ البتہ توقف پسندوں کے لیے سکوت کی حالت یعنی صفر ارتقا کا زمانہ بہت اہم ہے۔ وہ صرف یہی نہیں سمجھتے کہ اس زمانے میں ارتقا وقوع پذیر نہیں ہوا یا ارتقا کی شرح صفر ہونے کی حد تک کم تھی بلکہ ان کے نزدیک صفر ارتقا کا یہ دورانیہ ارتقائی تبدیلی کی مزاحمت کا آئینہ دار ہے۔

ماہرین کی خاصی بڑی تعداد صفر ارتقا کے دورانیے کو ایک حقیقت تسلیم کرتی ہے لیکن اس کی معنویت پر اختلاف موجود ہے۔ یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ اس کے وجود پر متفق ہونے والے حیاتیات دانوں کی تعداد اس کی وجوہ پر متفق ہونے والے حیاتیات دانوں

سے کہیں زیادہ ہے۔ایک مثال کے طور پر کول کینتھ نامی بحری جانور پر غور کرنا مناسب رہے گا۔ یہ جانور کوئی اڑھائی سوملین سال پہلے وجود میں آیا تھا۔ خیال کیا جاتا تھا کہ جب ڈائنوسار معدوم ہوئے یہ کم وبیش اسی زمانے میں ختم ہوگیا تھا۔ 1938ء میں کوئی ڈیڑھ میٹر لمبی مچھلی جنوبی افریقہ کے ساحلی پانیوں سے پکڑی گئی۔ اس کے پر غیر معمولی طور پر ٹانگوں سے ملتے جلتے تھے۔اس مچھلی کے ضائع ہونے سے پہلے پہلے ماہرین حیوانیات مطالعہ کرنے میں کامیاب ہو گئے۔ سائنسدان یہ دیکھ کر حیران رہ گئے کہ یہ نوع کول کینتھ تھی۔ بعدازاں اس کے کچھ اور نمونے بھی ملے۔ ماہرین نے قرار دیا کہ ہمارے ہاتھ ایک زندہ رکاز لگ گیا ہے۔سینکڑوں ملین سال کے دورانیہ نے اس کی شکل وصورت پر کوئی قابل ذکر اثر مرتب نہیں کیا تھا۔ کہا جاسکتا ہے کہ یہ جانور صفر ارتقائی دورانیہ کی حالت میں تھا۔ ایک اعتبار سے دیکھا جائے تو ان جانداروں کو ارتقا کی ضرورت نہیں تھی۔ یہ سمندر کی مخصوص گہرائی پر ایسی زندگی گزار رہے تھے کہ انہیں کسی مسابقت کا سامنا نہیں تھا۔ ان کے کچھ قدیمی رشتہ دار خشکی پر چلے گئے تھے اور انہوں نے خود کو مسابقت کی دوڑ میں ڈال کر بدل لیا تھا۔ ارتقا کے ماہرین میں سے توقف پسند قرار دیں گے کہ مچھلی کی یہ نوع ایک لمبی مدت تک فطری انتخاب کے دباؤ کا مقابلہ کرتی رہی ہے۔ اصل صورت حال کیا ہے؟ اس مخصوص مچھلی کے حوالے سے تو کچھ کہنا مشکل ہے لیکن ایک عمومی اصول وضع کیا جاسکتا ہے۔

ہم اس امر پر قادر ہیں کہ جانداروں کے کسی گروہ پر فطری انتخاب کی قوتوں کا اطلاق کرسکیں۔ کم ازکم اصولی طور پر ہم انہیں تبدیلی کی تحریک مہیا کررہے ہیں۔ اس مفروضے کی مطابقت میں کہ انواع جینیاتی تغیر کی ممانعت کرتی ہیں ہمیں کم از کم عارضی طور پر نسل کشی میں مزاحمت کا سامنا کرنا پڑے گا یعنی اگر ہم نسل کشی کے ذریعے زیادہ دودھ دینے والی گائے پیدا کرنا چاہیں تو اس عمل کی مزاحمت کے باعث ہمیں ناکام ہو جانا چاہئے۔ اسی طرح نسل کشی کے ذریعے زیادہ انڈے دینے والی مرغی کی پیدائش میں بھی کامیابی نہیں ہونی چاہئے۔ یہ ناکامیاں اپنی نوعیت میں عارضی ہوں گی۔ بالآخر ارتقا کی مزاحمت کرنے والی قوتیں جواب دے جائیں گی اور نوع ایک نئے ارتقائی توازن میں داخل ہونے لگے گی۔ ان خطوط پر دیکھا جائے تو نسل کشی کے ہر نئے پروگرام کے شروع میں اس طرح کی مزاحمت کا ملنا ناگزیر ہونا چاہئے۔

لیکن ہمارا تجربہ بتاتا ہے کہ ہم منتخب نسل کشی کے بغیر جب چاہتے ہیں مخصوص خواص کے مویشی پیدا کر لیتے ہیں اور ہمیں اس عمل میں کسی مشکل کا سامنا نہیں کرنا پڑتا۔ اس طرح کی کوششیں ہزاروں سال سے کامیاب ہوتی چلی آ رہی ہیں۔ البتہ مسلسل نسل کشی کے بعد کبھی کبھار انتخابی نسل کشی میں مسئلہ پیش آنے لگتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نسل کشی کی مخصوص تعداد کے بعد دستیاب جینیاتی تغیر ختم ہو جاتا ہے اور ہمیں کسی نئی میوٹیشن کا انتظار کرنا پڑتا ہے۔ کول کینتھ مچھلی کے ارتقا پذیر نہ ہونے کی ایک وجہ یہ بھی ہو سکتی ہے کہ اس میں میوٹیشن کا سلسلہ رک گیا ہو۔ اور یہ عین قرین قیاس ہے کیونکہ اس مچھلی کا زیادہ تر وقت سمندر کی تہوں کے قریب گزرتا ہے جہاں یہ میوٹیشن پیدا کرنے والی کونیاتی شعاعوں سے محفوظ رہتی ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ کسی نوع کے اندر میوٹیشن مزاحم قوت تلاش کرنے کی بجائے مذکورہ بالا وضاحت کہیں زیادہ بہتر رہتی ہے۔

ایک نظریہ یہ بھی ہے کہ حالت استقرار میں موجود نوع کی جینیں ایک دوسرے کے ساتھ تعاون کرتی ہیں اور ایک طرح کا ایسا کلب بنا لیتی ہیں جو تغیر کی مزاحمت کرتا ہے۔ درحقیقت مائر نے بھی اپنے جینیاتی جمود کے نظریے کی حمایت میں یہ دلیل پیش کی تھی۔ میرا نظریہ اس کے بالکل برعکس ہے میں سمجھتا ہوں کہ اگر فطری حالت میں موجود کسی نوع میں دیر تک کوئی تبدیلی نہیں ہوتی تو اس کی وجہ یہ نہیں کہ وہ تغیر کی ممانعت یا مزاحمت میں کامیاب ہے بلکہ فطری انتخاب کا دباؤ تغیر کے حق میں نہیں ہوتا۔ اسی بات کو یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ اس مخصوص ماحول میں غیر متغیر جانور زیادہ بہتر بقائی صلاحیت کا مظاہرہ کرتے ہیں اور متغیر ہونے والے جاندار اپنا وجود برقرار نہیں رکھ سکتے۔ اس صورت میں صاف نظر آتا ہے کہ انتخابی دباؤ تغیر کی حمایت نہیں کرتا۔

ہم ایک بار پھر اسی نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ توقفیت پسند بھی اپنی اصل میں تدریجی ہیں۔ فرق صرف اتنا ہے کہ یہ تدریجی ارتقا کو زماں کے مخصوص نقطوں پر مرکوز مانتے ہیں اور زمانے کے ان مخصوص نقطوں کے درمیان ارتقا تقریباً صفر کی حالت میں ہوتا ہے اور اس کی وجہ میوٹیشن کی وضاحت نہیں بلکہ ارتقا کی عدم ضرورت ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ایلڈرج اور گاؤلڈ اصل سے اتنی دور جا پڑے۔ ان کے اس دور چلے جانے کی اصل وجہ کیا تھی؟ اسی سوال کو یوں بھی تشکیل دیا جا سکتا ہے کہ ڈارونیت یا نو ڈارونیت انہیں کیوں متاثر نہ کر پائی۔ میں سمجھتا

ہوں کہ ان کے اس ابہام کی اصل وجہ لفظ تدریج کے مبہم معانی ہیں۔ لوگ اسے کسی نہ کسی طور تو قفیت اور جستی ارتقا کے درمیان رکھ بیٹھتے ہیں۔ خود ڈارون بھی جستی ارتقا کا شدید مخالف تھا اور وہ بار بار زور دیتا رہا کہ ارتقا کا عمل اپنی اصل میں تدریجی ہے۔ اس کے نزدیک جستی ارتقا بوئنگ 747 کی میکرومیوٹیشن کا سائمل تھا۔ اس عمل کو یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ ہر جستی ارتقائی مرحلہ اپنی اصل میں ازلی تخلیق کا اظہار ہے۔ یہ بالکل اسی طرح کا عمل ہے گویا ایک نسل میں سر پر آنکھوں کی بجائے جلد تھی جبکہ عین دوسری نسل کے پاس تمام تر دقائق سے پر آنکھ نظر آنے لگی۔

ڈیوک آف اور وائل ارتقا کے حق میں پیش کئے گئے شواہد کی فہم رکھتا تھا لیکن وہ اس میں کسی جگہ الوہی تخلیق کو بھی شامل رکھنا چاہتا تھا۔ اپنے اس طرز فکر میں وہ اکیلا نہیں تھا۔ وکٹورین عہد کے برطانیہ میں ایسے کئی بہت ذہین افراد موجود تھے جو اتنی بڑی تبدیلی کو برداشت نہیں کر پائے تھے۔ یہ لوگ ارتقا کو بطور حقیقت مانتے تھے لیکن یہ بھی چاہتے تھے کہ وقفوں وقفوں سے الوہی مداخلت ہوتی رہے۔ وہ سمجھتے تھے کہ آنکھ جیسا پیچیدہ عضو از خود وجود میں نہیں آ سکتا۔ وہ سمجھتے تھے کہ ڈارونی ارتقا میں کچھ مرحلے اسی طرح کے پیچیدہ ہوتے ہیں اور یہاں مافوق الفطرت مداخلت ضروری ہو جاتی ہے۔ اس طرح کے واقعات کو ست ارتقائی عمل کی بجائے فوراً اور اچانک وقوع پذیر ماننا ان لوگوں کی مجبوری تھی۔ نظریہ ارتقا میں خدا کا عمل دخل برقرار رکھنے کا کوئی دوسرا طریقہ ان کے پاس موجود نہیں تھا۔ آخر خدا کا آدم کو مٹی سے بنانا بھی ارتقائی عمل تو نہیں تھا۔ اپنی اصل میں تو یہ تخلیقی عمل ہے۔ ڈارون کو بھی اس امر کا اچھی طرح ادراک تھا۔ اس نے اپنے عہد کے نامور ماہر ارضیات کو ایک خط میں لکھا ''اگر میں کبھی قائل ہو گیا کہ مجھے انتخاب کے نظریے میں اس طرح کے مفروضہ جات شامل کرنا پڑیں گے تو میں اسے مسترد کرنا زیادہ پسند کروں گا۔ اگر فطری انتخاب میں کوئی معجزہ شامل کرنا ناگزیر ہو جاتا ہے تو میں اس نظریے سے دست کش ہو جاؤں گا۔''

یہ معاملہ معمولی نہیں ہے۔ ڈارون کے نزدیک تو اس نظریے کی اصل وقعت ہی یہ تھی کہ یہ حیات کے پورے سلسلے کی وضاحت کرتا تھا اور کسی جگہ معجزاتی مداخلت کی ضرورت نہیں پڑتی تھی۔ بہت سے لوگوں کے ہاں ارتقائی نظریے کے خلاف نفسیاتی رکاوٹ پائی جاتی ہے۔ انہیں امیبا جیسے یک خلوی جاندار اور انسان کے مابین موجود غیر معمولی فرق ہضم

نہیں ہوتا۔ اس کی مرکزی قدر و قیمت کے باعث زیر نظر کتاب بھی اسی تصور کے گرد گھومتی ہے۔ ڈارون نے مختلف انواع کے مابین پائے جانے والے فرق کو دور کرنے کے لیے ہی چھوٹے چھوٹے مراحل میں آنے والی تبدیلیوں کا مفروضہ پیش کیا تھا۔ ظاہر ہے کہ آپ کو بھی تبدیلی کے عمل میں امیبا کے انسان بننے کا تصور ہضم نہیں ہو گا لیکن لاتعداد مراحل سے گزرتا اور بے شمار وسطانی شکلیں اختیار کرتا امیبا کہیں سے کہیں پہنچ سکتا ہے۔ ڈارون نے ہمیشہ زور دیا کہ کوئی سی دو نسلوں کے درمیان آنے والی ایسی تبدیلی جو قابل ادراک ہے بالعموم باقی نہیں رہتی۔ اس طرح کی تبدیلیاں ماحول کے ساتھ مطابقت پیدا نہیں کر سکتیں اور عموماً جاندار کے ساتھ ہی مر جاتی ہیں۔ وہ اکثر کہتا تھا کہ فقط وہی تبدیلی اگلی نسل کو منتقل ہو سکتی ہے جس کی مقدار انتہائی کم ہوتی ہے۔

تو ثابت ہوا کہ نظریہ ارتقا میں عدم اعتبار کا ایک عنصر موجود ہے۔ جے بی ایس ہیلڈین نے بھی اس عدم اعتبار کے سرچشمے پر غور کیا تھا۔ وہ کہتا ہے کہ امیبا سے انسان تک کا سفر انسانی بچے کو جنم دینے والی ماں ہر بار طے کرواتی ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ جن لوگوں کو ایک خلیے سے ایک انسان بننے کے عمل پر شک ہے ان کے لیے یہ بھی مقام فکر ہے۔ میں نے امیبا کو پہلا جاندار ہونے کا شرف دیا ہے حالانکہ درحقیقت ایسا نہیں۔ اس کی بجائے بیکٹر یا زیادہ موزوں رہے گا حالانکہ تفصیلی مطالعہ کی روشنی میں یہ بھی نسبتاً جدید جاندار ہے۔

یہ امر ذہن میں رہنا چاہئے کہ ڈارون نے ارتقا کے تجریدی ہونے پر بہت زیادہ زور دیا۔ اس کے نزدیک تدریج جست کے معکوس عمل تھا لیکن جب ہم ایلڈرج اور گاؤلڈ کے خیالات کا ذکر کرتے ہیں تو ہماری مراد ایسے پس منظر سے ہوتی ہے جس میں بیسویں صدی کا تمام علم شامل ہے۔ انہوں نے لفظ تجرید قدرے مختلف معنوں میں استعمال کیا تھا ان کے مستعمل معانی ڈارون کے معنوں سے قطعاً مختلف تھے۔ وہ تدریج کو توقفیت کے متضاد معنوں میں لے رہے تھے۔ ان معنوں میں تدریج کا مطلب مستقل رفتار کا حامل بنتا ہے۔ ان کی تنقید کا اصل مطلب یہی تھا کہ ارتقا ایسا عمل نہیں ہے جسے مستقل رفتار کا حامل قرار دیا جائے۔ باب کے شروع میں ہم نے خروج کا واقعہ دیکھا تھا کہ اس کی لفظی تشریح کتنی مضحکہ خیز ہے۔ مستقل رفتار کا حامل تدریجی ارتقا بھی کچھ کم مضحکہ خیز نہیں ہے۔

دنیا میں ایسے لوگوں کی کمی نہیں جو ڈارونی ارتقا پر یقین نہ کرنے کے لیے متواتر کوشاں

رہتے ہیں۔ان کی پوری خواہش ہوتی ہے کہ انہیں ارتقا پر قائل نہ کیا جا سکے۔اس طرح کے لوگوں کو تین اقسام میں رکھا جا سکتا ہے۔ کچھ لوگوں کا مسئلہ تو خالصتاً مذہبی ہے۔ظاہر ہے کہ زیادہ تر مذاہب کچھ مسائل کی وضاحت کے بغیر زندگی کے متعلق اپنا فلسفہ بیان نہیں کر سکتے۔ مثلاً زندگی کے منابع کی وضاحت کئے بغیر زندگی گزارنے کے ایک خاص طریقے کی تبلیغ موثر نہیں ہو سکتی۔ چنانچہ کائنات اور حیات کے آغاز پر تقریباً ہر قابل ذکر مذہب نے اپنا انداز فکر ضرور دیا ہے۔ڈارونی ارتقا سے منکر دوسرے لوگ وہ ہیں جو اس کی نظریاتی یا سیاسی مضمرات کی بنا پر مخالفت کرتے ہیں۔ان لوگوں کو ڈارونیت انتہائی میکانی عمل نظر آتا ہے۔ یہ خیال کرتے ہیں کہ اس طرح سیاست میں بے رحمانہ فیصلوں کا جواز فراہم ہو جاتا ہے۔ یہ لوگ بالعموم حیاتیاتی ارتقا کے ڈارونی نظریے کو معاشرتی ڈارونیت کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔ ڈارونیت کی مخالفت کرنے والے تیسری قسم کے لوگ وہ ہیں جو مخالفت برائے مخالفت کے عمل میں اپنی ذات کا اثبات پاتے ہیں۔ان لوگوں میں سے زیادہ تر کا تعلق صحافت یا ایسے ہی دوسرے میڈیا سے ہے۔ان لوگوں کے اصل محرکات کچھ بھی رہے ہوں طرز عمل نہایت سنسنی خیز ہوتا ہے۔کوئی عالم جونہی ڈارونیت کے کسی پہلو پر کوئی بات کرتا ہے یہ لوگ اسے لے اڑتے ہیں۔ یوں حقائق مسخ ہو جاتے ہیں اور لوگوں تک اصل بات نہیں پہنچتی۔جس کی جیسی طبع ہوتی ہے ویسا نتیجہ اخذ کر لیتا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ ہماری جدید تہذیب کا یہ پہلو نہایت افسوسناک ہے۔لگتا ہے کہ سنجیدہ موضوعات پر کام کرنے والوں کو اپنی بات کہنے کے لیے سرگوشی کی سطح پر جانا پڑے گا۔ڈارونیت کا نہایت سنجیدہ طالبعلم اس کے کسی پہلو پر کوئی نظریہ قائم کرتا ہے تو سنجیدہ کام کے آغاز سے بھی پہلے اس کی مسخ شدہ شکل میڈیا میں گونج رہی ہوتی ہے۔

اس کا مطلب یہ نہیں کہ گاؤلڈ اور ایلڈرج نے بھی سرگوشی کی تھی۔انہوں نے تو خاصے بلند و بانگ لہجے میں اپنے خیالات کا اظہار کیا تھا اور اپنے خیالات کے حق میں خاصے مسکت دلائل دیئے تھے۔ان کے ہاں خود اپنی اصطلاحات کا غلط استعمال عام ملتا ہے۔ مجھے ان کے ساتھ ہمدردی ہے کہ انہیں میڈیا کو متوجہ کرنے کے لیے یہ انداز اختیار کرنا پڑا۔

میں پورے وثوق کے ساتھ کہنا چاہتا ہوں کہ توقفی توازن کا نظریہ دراصل نوڈارونیت کی حدود میں آتا ہے اور کسی طور بھی اس سے مختلف نہیں ہے۔انہوں نے اپنی انفرادیت

ثابت کرنے کے لیے نو ڈارونیت کے ساتھ اپنے نام نہاد اختلافات کو بڑے گونج دار لہجے میں بیان کیا۔ لیکن ڈارونیت کا سنجیدہ طالبعلم اسے فقط نو ڈارونی نظریے پر پڑی سلوٹیں خیال کرتا ہے جو بالآخر ہموار ہو جائیں گی۔ بالکل اسی طرح کا معاملہ ہے کہ کوئی صاحب زمین کی شکل وصورت کے متعلق خود کو نئی دریافت کا اعزاز دینے لگیں۔ حالانکہ ہم سب جانتے ہیں کہ زمین مکمل کرہ نہیں بلکہ قطبین پر سے قدرے چپٹی ہے۔ لیکن ہم میں سے کوئی دعویٰ نہیں کرے گا کہ کوپرنیکس غلط تھا اور زمین کے چپٹے ہونے کا ثبوت مل گیا ہے۔ ایلڈرج اور گاؤلڈ نے اپنے دعویٰ میں قرار دیا کہ انہوں نے ارتقا میں قدرے اونچے درجے کا ایک عمل دریافت کیا ہے جو اصلاً انواع سازی ہے۔ ان کا کام کسی ایک جاندار کی سطح پر ہونے والی تبدیلی نہیں ہے بلکہ یہ جانداروں کے خاندانوں اور نوع کی سطح پر کام کا دعویٰ کرتے ہیں۔ انہوں نے ڈارونیت میں کوئی نیا کام نہیں کیا بلکہ پہلے سے موجود کام کو نیا نام دے کر ابہام پیدا کر دیا ہے۔ اگلے باب میں بھی اسی طرح کا جائزہ پیش کیا جائے گا کہ کچھ ماہرین پہلے سے معلوم حقائق کو اپنی دریافت ثابت کرنے کے عمل میں پہلے سے معلوم حقائق کو کس طرح ابہام دیتے ہیں۔

باب دہم

واحد اور حقیقی شجرِ حیات

اس وقت تک واضح ہو چکا ہو گا کہ زیرِ نظر کتاب میں ارتقا کو پیچیدہ ڈیزائن کے مسئلے کی تفہیم کے لیے پیش کیا جا رہا ہے۔ جس مظہر کی وضاحت کے لیے پیلے الوہی گھڑی ساز کا وجود ناگزیر ثابت کرنا چاہتا ہے نظریہ ارتقا اسی کو معلوم طبیعی حقائق کی مدد سے قابل تشریح ثابت کرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ میں نے کتاب کے آغاز میں آنکھوں اور بازگشتی رستہ پیمائی پر اس قدر زور دیا تھا اور اس مسئلے کو اب تک ساتھ چلاتا آ رہا ہوں۔ لیکن نظریہ ارتقا کو فقط ان مسائل کی وضاحت تک محدود خیال کرنا درست نہیں۔ یہ نظریہ دیگر بے شمار چیزوں کی وضاحت بھی کرتا ہے۔ دنیا بھر میں پھیلے نباتات اور حیوانات میں تنوع کا مسئلہ ایسا ہی مسئلہ ہے جسے یہ نظریہ نہایت موزوں طور پر حل کرتا اور معانی دیتا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ فطرت کی تفہیم کے لیے ڈارونیت کو اس دوسرے تناظر میں دیکھنا بھی ضروری ہے۔ اسی لئے میں نے اس باب میں تنوع اور اس کی جماعت بندی پر کام کیا ہے۔

بعض لوگ جماعت بندی کو کچھ زیادہ دلچسپ عمل نہیں سمجھتے۔ بعض لوگ اسے پرانی اشیاء محفوظ کرنے کے طریقوں کے ساتھ گڈمڈ کر بیٹھتے ہیں۔ حالانکہ یہ مضمون اپنی جگہ نہایت دلچسپ ہے اور تھوڑی سی توجہ کے بعد بنیادی سطح پر سمجھا جا سکتا ہے۔ ارتقا کی تفہیم کے لیے بھی یہ مضمون نہایت ضروری ہے۔ نو ڈارونیت کے کئی علمبردار اصل میں اسی مضمون کے ماہر تھے۔ جماعت بندی بالعموم پودوں اور جانوروں کے ساتھ مخصوص ہے حالانکہ کائنات کی کوئی ایسی شے نہیں جسے کسی نہ کسی جماعت میں نہ رکھا جا سکے۔ جماعت بندی کلی صداقت کا چھوٹا سا لیکن ناگزیر جزو ہے اور عملی سطح پر انتہائی اہم بھی ہے۔ کسی کتب خانے میں رکھی گئی کتابیں

مضمون یا مصنف یا کسی اور اصول کے مطابق ترتیب میں نہ ہوں تو مطلوبہ کتاب نکالنا خاصا بڑا مسئلہ بن جاتا ہے۔ لائبریرین شپ اصول جماعت بندی کا اطلاقی پہلو ہے۔ اسی وجہ سے جانداروں کو جماعتوں، گروہوں اور خاندانوں میں بانٹنے کے بعد حیاتیات دانوں کو اپنی زندگی کافی آسان لگنے لگتی ہے۔ لیکن جماعت بندی کی صرف یہی افادیت نہیں ہے۔ حیاتیات کے پورے نظریے کی بنیاد اس اصول پر ہے کہ جانداروں کی تمام اقسام شجر حیات کی ٹہنیاں اور شاخیں ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ حیات کی ہر قسم شجر حیات پر اپنے مقام کے حوالے سے منفرد ہے۔ ہر صنف اس شجر کی کسی خاص ٹہنی سے متعلق ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ یہ خصوصیت اتنی اہم ہے کہ پورے باب کی مستحق ٹھہرتی ہے۔ ہم بات کا آغاز غیر حیاتیاتی اصول جماعت بندی سے کریں گے اور میں سمجھتا ہوں کہ اولین مثال کے طور پر لائبریری مناسب رہے گی۔ کسی لائبریری یا کتابوں کی کسی بڑی دکان میں کتابوں کی ترتیب کا لگا بندھا اصول موجود نہیں ہے۔ ایک طریقہ تو یہ ہے کہ لائبریرین مطبوعہ مواد کو مختلف مضامین کے مطابق تقسیم کرتا چلا جاتا ہے یعنی وہ اپنے پاس موجود کل مواد کو تاریخ، سائنس، ادب، فنون اور ایسی ہی دیگر شکلوں میں بانٹ دیتا ہے۔ سائنس کی ذیل میں آنے والی کتابوں کی مزید درجہ بندی طبیعیات، کیمیا، حیاتیات اور فلکیات وغیرہ کی صورت میں کر دی جاتی ہے جبکہ مزید تقسیم میں سائنس کی ہر شاخ مزید ذیلی شاخوں میں بٹتی ہے۔ مثلاً حیاتیات کو تشریح الابدان، فعلیات اور جینیات وغیرہ میں بانٹا جاتا ہے۔ آخر میں کتابوں کی ہر الماری میں انہیں حروف تہجی کی ترتیب دے دی جاتی ہے۔ اسی طرح ہر مضمون کو ذیلی مضامین میں بانٹا جاتا ہے اور آخر میں ہر شعبے کی کتاب کو حروف تہجی کے اعتبار سے رکھ دیا جاتا ہے۔ یوں کتاب تلاش کرنے والے کو کم از کم وقت اور کاوش کے ساتھ مطلوبہ کتاب تک رسائی کی سہولت ملتی ہے۔ اسی سہولت کے پیش نظر تمام تر لغات میں الفاظ کو حروف تہجی میں ترتیب دی جاتی ہے۔

یہ نہ سمجھا جائے کہ تمام لائبریریوں میں کتابوں کو ترتیب دینے کے لیے ایک ہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے لیکن ایک شے تمام طریقوں میں مشترک ہے۔ ہر طریقے کی بنیاد تقسیم در تقسیم پر ہے اور یہ سلسلہ جوں جوں آگے بڑھتا ہے ہر قسم مزید اور ذیلی اقسام میں بٹتی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر کتابوں کو مضمون کے اعتبار سے رکھتے ہوئے زبانوں کو نظرانداز

بھی کیا جا سکتا ہے۔ تب حیاتیات پر لکھی گئی کتابیں ایک ہی ذیل میں آئیں گی خواہ وہ انگریزی میں ہوں، فرانسیسی میں یا جرمن میں۔ اسی طرح تاریخ پر لکھی گئی کتابیں بھی ایک ہی ذیل میں آئیں گی خواہ وہ جرمن تاریخ کی ہوں یا ہندوستانی تاریخ کی۔ ایک تیسرا لائبریرین انقلاب انگیز طور پر ایک تیسرا طریقہ بھی اختیار کر سکتا ہے اور تاریخ اشاعت کے مطابق ترتیب دے سکتا ہے۔

کتابوں کو ترتیب دینے کے یہ تینوں طریقے مختلف ہیں لیکن اس کے باوجود قارئین کی اکثریت کے لیے تینوں قابل قبول ہو سکتے ہیں۔ ہاں کچھ استثنا ہو سکتا ہے مثلاً میں نے لندن کے رہائشی ایک بلغمی مزاج بوڑھے کا انٹرویو ریڈیو پر سنا تھا۔ اسے شکایت تھی کہ جب ایک سو برس سے لائبریرین کے بغیر کام چل رہا تھا تو کلب انتظامیہ نے لائبریرین کی خدمات کیوں مستعار لی ہیں۔ انٹرویو کرنے والے نے پوچھا کہ کتابیں آخر کس ترتیب میں رکھی جائیں۔ اس بوڑھے نے بلاتذبذب جواب دیا کہ بڑے سائز کی بائیں ہاتھ پر اور چھوٹے سائز کی دائیں ہاتھ پر۔ بعض بڑی دکانوں پر کتابوں کی ترتیب طلب کے اعتبار سے بھی لگائی جاتی ہے۔ وہ کتابوں کو سائنس یا تاریخ وغیرہ میں تقسیم کرنے کی بجائے سریت، مذہبیت، باغبانی اور تراکیب پکوان جیسی صورتوں میں رکھ لیتے ہیں۔ تو ثابت یہ ہوا کہ کتابوں کی جماعت بندی کا کوئی لگا بندھا اصول موجود نہیں ہے۔ اصل مسئلہ یہ ہے کہ لائبریری سے استفادہ کرنے والے کس طریقے کو زیادہ آسان پاتے ہیں یا یوں کہہ لیجئے کہ کسی کتاب کی تلاش میں کم وقت کس طریقے میں لگتا ہے۔ اس حوالے سے کتابوں کا اصول جماعت بندی مخصوص نہیں۔ اس کا مطلب یہ نہیں کہ جماعت بندی غیر ضروری ہے۔ اس کا مقصد صرف یہ ہے کہ کتابوں کی جماعت بندی کے لیے ایسا کوئی ہمہ گیر اصول موجود نہیں جسے دنیا بھر کے کتب خانوں کے لیے یکساں مفید قرار دیا جا سکے لیکن جانداروں کے اصول جماعت بندی کے ساتھ یہ مسئلہ نہیں۔ ان کی جماعت بندی خاصے لگے بندھے اور منضبط طریقے کے مطابق کی جاتی ہے۔ یہ انضباط اس وقت اور بھی بڑھ جاتا ہے جب جماعت بندی کی بنیاد ارتقائی عمل کو بنایا جاتا ہے۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ جانوروں کی جماعت بندی کے نظام بھی کئی ایک ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر کسی عجائب گھر میں رکھی گئی اشیاء کو جسامت کی بنیاد پر بھی رکھا جا سکتا

ہے کہ چھوٹی اشیاء ایک ساتھ رکھ دی جائیں اور بڑی اشیاء ایک ساتھ۔ پھر اشیاء کو رکھنے کا یہ طریقہ بھی بنیاد بنایا جا سکتا ہے کہ خشک کیے گئے نمونے ایک جگہ رکھے جائیں اور بھوسہ بھرے نمونے دوسری جگہ مطلوبہ درجہ حرارت کی مناسبت سے سجا دیئے جائیں۔ بعض اوقات عملی سہولت کے اعتبار سے یہ کام کیا بھی جاتا ہے۔ مثال کے طور پر لندن کے عجائب گھر میں مدت سے گینڈوں کو ہاتھیوں کے حصے میں رکھا گیا ہے اور وجہ صرف یہ ہے کہ دونوں جانوروں کے لیے مضبوط پنجروں کی ضرورت ہے۔ اطلاقی حیاتیات میں بھی بعض اوقات انہی خیالات کو پیش نظر رکھا جاتا ہے۔ مثلاً کوئی ماہر نباتیات پودوں کی تقسیم کرتے ہوئے انہیں ضرر رساں، مفید اور معتدل تین اقسام میں بانٹ سکتا ہے۔ ضرر رساں کی مزید تقسیم زہریلے پودوں اور طفیلی پودوں میں ہو سکتی ہے۔ اسی طرح غذائیات کا ماہر بھی جانوروں اور پودوں کو غذائی قدر کے اعتبار سے مختلف گروپوں میں بانٹ سکتا ہے۔ میری دادی کے پاس ایک کتاب تھی جس میں جانوروں کی جماعت بندی ان کے پاؤں کے اعتبار سے کی گئی تھی۔ ماہرین بشریات نے دنیا بھر میں پھیلے قبائل کی جماعت بندی کے لیے کئی طرح کے اصول وضع کیے تھے۔

جماعت بندی کے مختلف طریقے اپنی جگہ لیکن ارتقائی تعلقات پر مبنی جماعت بندی ایک واحد طریقہ ہے جس پر درست غلط، سچ اور جھوٹ، صادق اور باطل کے الفاظ صحیح معنوں میں استعمال ہو سکتے ہیں۔ ماہرین حیاتیات نے اس نظام کے لیے ایک اصطلاح کلیڈسٹک (اصول جماعت بندی) وضع کی ہے۔ اس نظام میں جماعت بندی کرتے ہوئے خیال رکھا جاتا ہے کہ کون سے جاندار ایک دوسرے کے کتنا قریب ہیں۔ مثال کے طور پر پرندوں کو الگ جماعت کی شکل اس لئے دی جاتی ہے کہ انہیں دیگر تمام جانداروں سے الگ ایسے جاندار کی اولاد مانا جاتا ہے جو غیر پرند جانداروں کے ساتھ مماثلت نہیں رکھتا۔ اسی طرح تمام ممالیاؤں کا جد ایک اور جانور ہے جو غیر ممالیائی جانداروں کا جد نہیں ہے لیکن پرندوں اور ممالیاؤں کو ماضی میں بہت دور لے جایا جائے تو ان کا ایک مشترکہ جد دریافت ہوتا ہے جس کا تعلق سانپ اور کرلوں جیسے دیگر بے شمار جانداروں کے ساتھ بنتا ہے۔ اس مشترک جد سے جنم لینے والے تمام جانوروں کو ایمنیوٹس (**Amniotes**) کہا جاتا ہے۔ یوں پرندے اور ممالیا ایمنیوٹ ہیں۔ رینگنے والے جانوروں کے لیے عام طور پر

استعمال ہونے والی اصطلاح ریپٹائل جماعت بندی کے حوالے سے درست نہیں لیکن اسے پرندوں اور ممالیا کے علاوہ سب ایمنیوٹوں کے لیے برتا جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ کچھوے اور سانپوں جیسے رینگنے والے سب جانوروں کی جد بھی پرندوں اور ممالیاؤں کے ساتھ مشترک ہے۔

خود ممالیاؤں کے اندر بھی مزید تقسیم موجود ہے۔ گھریلو اور جنگلی چوہوں کا جد ایک تھا اور ماضی میں زیادہ عرصہ نہیں گزرا کہ وہ جد ان دو اشکال میں بٹ گیا۔ اسی طرح نسبتاً ماضی قریب میں شیروں اور چیتوں کا جد اعلیٰ بھی ایک تھا۔ چمپینزی اور انسان کا جد اعلیٰ بھی مشترک ہے۔ آج موجود انواع کے مشترکہ جد ماضی بعید میں مزید مشترکہ جدوں سے وجود میں آئے تھے۔ مثال کے طور پر ماضی میں بہت دور چلے جائیں تو انسان اور جونک کا مشترکہ جد اعلیٰ مل جاتا ہے۔ ہمیں یقینی علم ہے کہ زمین پر حیات صرف ایک بار وجود میں آئی چنانچہ ہمیں ماننا پڑتا ہے کہ یہاں موجود زندگی کی تمام اقسام باہم رشتہ دار ہیں۔

مختلف جانداروں کے اس باہمی تعلق کو بیان کرنے کے لیے سب سے زیادہ استعمال ہونے والی اصطلاح شجر حیات ہے۔ شجر حیات کا بنیادی اصول نہایت سادہ ہے۔ اس کی کوئی سی دو ٹہنیاں جب ایک بار الگ ہو جاتی ہیں تو پھر کبھی دوبارہ باہم نہیں ملتیں۔ پرندوں اور ممالیاؤں کا جد اعلیٰ مشترک ہے لیکن جب ایک بار یہ جدا ہو گئیں تو انہوں نے اپنی انفرادیت برقرار رکھی اور اب کبھی یہ باہم قریب نہ آئیں گی یعنی اب پرندوں اور ممالیاؤں کے درمیان کبھی نسل کشی نہ ہو پائے گی۔ فرض کریں کہ ہمارے پاس جانداروں کا ایک گروپ موجود ہے اور ان کا جد اعلیٰ مشترکہ ہے اور وہ اس گروپ میں شامل اراکین کے سوا کسی اور کا جد اعلیٰ نہیں۔ اس طرح کا گروپ کلیڈ (Clade) کہلاتا ہے۔ یونانی زبانوں کا یہ لفظ شاخ کے لیے برتا جاتا ہے۔

سلسلہ مراتب کے لیے ایک اور لفظ آشیاں بندی (Nesting) استعمال کیا جاتا ہے۔ جانوروں کے نام ایک کاغذ پر لکھ کر باہم وابستہ جانوروں کے گرد دائرے لگائے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر چوہے اور جنگلی چوہے کے گرد ایک چھوٹا سا دائرہ لگا دیا جاتا ہے جو اس امر کا مظہر ہے کہ یہ باہم رشتہ دار ہیں۔ اسی طرح گنی پگ اور کیپی بار کے گرد ایک دائرہ لگتا ہے۔ بعدازاں ان دونوں دائروں کو ایک بڑے دائرے میں ملایا جاتا ہے۔

ہم ایک اصطلاح استعمال کرتے ہیں کہ چھوٹے دائروں کی آشیاں بندی بڑے دائروں کی شکل میں کر دی گئی ہے۔ اسی طرح کاغذ پر کسی اور جگہ شیروں اور چیتوں کے گرد ایک چھوٹا سا دائرہ لگایا جاتا ہے۔ اسے ایک نسبتاً بڑے دائرے میں رکھا جاتا ہے۔ یوں بلیوں، کتوں، ریچھوں جیسے جانوروں کو چھوٹے چھوٹے دائروں میں رکھنے کے بعد ان دائروں کا ایک بڑا دائرہ بنتا ہے جسے گوشت خور نامی بڑے دائرے میں رکھا جاتا ہے۔ کچھ بڑے دائروں کو ملا کر مزید بڑا دائرہ بنتا ہے جسے ممالیا کا نام دیا جاتا ہے۔

دائروں اور دائرہ در دائرہ سے بنے اس نظام کی ایک بڑی خوبی یہ ہے کہ اس میں مقام بندی اور آشیاں بندی نہایت مکمل طریقے سے ہوتی ہے اور کوئی سے دو دائرے کبھی ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔ ایک دوسرے کی زد میں آنے والے کوئی سے دو دائروں کے متعلق قطعیت سے کہا جا سکتا ہے کہ ایک دائرہ پورے کا پورا دوسرے دائرے میں موجود ہے۔ کسی بھی چھوٹے دائرے کے رقبے کا کوئی حصہ اس کے گرد موجود بڑے دائرے سے باہر نہیں ہوتا۔ اس اعتبار سے دیکھا جائے تو آشیاں بندی کے ذریعے ہونے والی جماعت بندی پر کوئی موضوعی فکر اثر انداز نہیں ہوتی۔ لیکن اس طرح کا جزوی تطابق لائبریریوں کے سلسلے میں پایا جا سکتا ہے۔ فرض کریں کہ ہم حیاتیات کی کتابوں کے گرد ایک دائرہ کھینچتے ہیں اور ایسا ہی ایک دائرہ الٰہیات کی کتابوں کے گرد بھی کھینچا جاتا ہے۔ دو دائروں کا کچھ حصہ ایک دوسرے کے اوپر ہوگا۔ اس حصے میں موجود کتاب کا نام "حیاتیات اور مسیحی عقیدہ" ہو سکتا ہے لیکن حیاتیاتی جماعت بندی میں دائرے ان معنوں میں جزواً ایک دوسرے کے اوپر نہیں آ سکتے۔ چھوٹا دائرہ ہمیشہ مکمل طور پر بڑے دائرے کے اندر واقع ہوگا۔

کامل آشیاں بندی کی ایک مثال زبانوں کے سلسلے میں بھی دیکھنے کو ملتی ہے۔ کسی مشترکہ منبع سے نسبتاً حالیہ ادوار میں جدا ہونے والی زبانیں اس زبان سے مختلف ہوں گی جو بہت عرصہ پہلے جدا ہو گئی تھیں۔ مثال کے طور پر سویڈش، نارویجی اور ڈینش زبانیں ایک دوسرے کے ساتھ جس قدر مشابہہ ہیں ان کی اتنی مشابہت آئس لینڈی زبان کے ساتھ نہیں پائی جاتی۔ لیکن زبانوں اور جانوروں میں ایک اختلاف بھی موجود ہے۔ جب انواع الگ ہو جاتی ہیں تو پھر کبھی باہم ضم نہیں ہو پاتیں لیکن زبانوں کے ساتھ یہ مسئلہ نہیں۔ زبانیں نہ صرف ایک دوسرے سے الگ ہوتی ہیں بلکہ یہ بعدازاں باہم ضم بھی ہو جاتی

ہیں۔ مثال کے طور پر ہمارے زیر استعمال جدید انگریزی اپنی اصل میں جرمانی اور رومانی زبانوں کے ملاپ کا نتیجہ ہے۔ یہ دونوں زبانیں عرصہ پہلے ایک دوسرے سے الگ ہو گئی تھیں۔ جدید انگریزی ان کے ملاپ کا نتیجہ ہے اور یہی وجہ ہے کہ یہ نظام مراتب میں کسی دوسری زبان کے ساتھ نہیں آتی۔ انگریزی زبان کے گرد کھینچا گیا دائرہ ان زبانوں کے ساتھ جزواً انطباق میں ہو گا۔ اس کے برعکس جماعت بندی کی غرض سے جانوروں کے گرد کھینچے گئے دائرے ایک دوسرے کے ساتھ جزوی انطباق میں نہیں آتے۔ اس کی ایک ہی وجہ ہے کہ جانور ایک بار نوع سے نکلنے کے بعد کبھی باہم ملاپ کے عمل سے نہیں گزرتے۔ جانداروں کی جماعت بندی کے علاوہ باقی ہر طرح کی جماعت بندی کی غرض سے بنائے گئے دائرے جزوی انطباق کی صورت حال سے دوچار ہوتے ہیں۔ میرے ذاتی تجربے میں بھی اس طرح کے معاملات الجھن کا سبب بنتے رہے ہیں۔ میری لائبریری میں کئی طرح کی کتابیں، تحقیقی مضامین، خطوط، مقالے اور یادداشتیں موجود ہیں۔ میں نے جب بھی ان کی جماعت بندی کے لیے سنجیدگی سے سوچا ہے کچھ چیزیں ہر بار مشکل کھڑی کرتی ہیں کہ انہیں کہاں رکھا جائے؟ بعض اوقات یہ فیصلہ نہ ہونے کے باعث چیزیں سالوں میز پر پڑی رہتی ہیں حتیٰ کہ مجھے یقین ہو جاتا ہے کہ انہیں محفوظ کرنے میں محنت کرنے کی بجائے پھینک دینا زیادہ بہتر ہو گا۔ بعض لوگ متفرقات کا ایک خانہ الگ بنا لیتے ہیں اور جوں جوں وقت گزرتا ہے یہ خانہ پھیلتا چلا جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مجھے شک گزرنے لگتا ہے کہ حیاتیاتی عجائب گھروں کے سوا باقی تمام عجائب گھروں کے منتظمین کو السر کے امکانات زیادہ ہوتے ہیں۔

زندہ چیزوں کی جماعت بندی میں اس طرح کے مسائل سے واسطہ نہیں پڑتا۔ ایسے جاندار موجود نہیں ہوتے جنہیں متفرقات کے خانے میں رکھنا پڑے۔ چنانچہ جب ہم جدید جانداروں کا مطالعہ کرتے ہیں یا زماں کے کسی خاص ٹکڑے کی حیاتیات پر غور کرتے ہیں تو بالعموم ہمیں ایسی کسی چیز سے واسطہ نہیں پڑتا جسے وسطانی کہا جا سکے یا جسے کوئی سے دو واضح طور پر متشخص جانوروں کے وسط میں رکھنا پڑے۔ اگر کبھی کبھار رکازی مطالعے میں کوئی ایسا جانور نظر آ بھی جائے تو ماہرین ارتقا تقریباً ہمیشہ تیقن کے ساتھ فیصلہ کر سکتے ہیں کہ اسے پرندوں میں رکھا جائے گا یا ممالیہ میں۔ پرندے یا ممالیہ کے وسط میں موجود ہونا تقریباً ہمیشہ

ایک واہمہ ہوتا ہے یعنی بڑے یقین کے ساتھ کہا جاسکتا ہے کہ دریافت ہونے والی کوئی چیز یا تو ممالیہ ہوگی یا پرندہ۔ لیکن لائبریرین بالعموم اتنا خوش نصیب نہیں ہوتا۔ عین ممکن ہے کہ کوئی کتاب جتنا تاریخ سے متعلق ہے اتنا ہی حیاتیات کے ساتھ وابستہ ہو۔ تمام ماہرین حیاتیات متفق ہیں کہ وہیل مچھلی نہیں بلکہ ممالیہ ہے اور اسے شک کے چھوٹے سے چھوٹے درجے پر بھی وسطانی حیثیت نہیں دی جاسکتی۔ یہ مچھلی کے اتنا ہی قریب ہے جتنا انسان مچھلی کے قریب ہے۔

یہ سمجھنا بہت اہم ہے کہ انسان اور وہیل اور دیگر تمام ممالیہ مچھلی کے ایک جتنا قریب ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ممالیہ اور مچھلی باہم براہ راست منسلک نہیں ہیں بلکہ ان کا باہمی تعلق ان دونوں کے الگ الگ اجداد کے درمیان موجود تعلق کے باعث ہے۔ بالفاظ دیگر یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ تمام مچھلیوں اور تمام ممالیاؤں کا مورث اعلیٰ ایک ہے۔ بعض لوگ ممالیاؤں کے متعلق خودساختہ ترجیحات قائم کر لیتے ہیں۔ وہ ممالیاؤں کو کم تر اور اعلیٰ کے نام پر اوپر نیچے رکھتے ہیں اور سمجھتے ہیں کہ ان کے سلسلہ مراتب میں سب سے نیچے موجود جانور سرفہرست کی نسبت مچھلی کے زیادہ قریب ہے حالانکہ سائنسی اعتبار سے اس امر کی کوئی وقعت نہیں۔ اصل میں یہ ذہنی رویہ ارتقا سے پہلے کے زمانے سے چلا آرہا ہے اور تب اسے اشیاء کے عظیم سلسلے کی کڑی کے طور پر پیش کیا جاتا تھا۔ اگرچہ یہ انداز فکر ارتقا کے ظہور کے ساتھ ہی ختم ہونا چاہئے تھا لیکن ایسا نہیں ہوتا کیونکہ مخصوص انداز میں سوچنے کی عادت پختہ ہو جاتی ہے۔

اس مرحلے پر میں ایک اور فکری سانچے کا تذکرہ کئے بغیر نہیں رہ سکتا۔ اس طرح کا ایک انداز فکر تخلیق کے علمبرداروں کے ہاں مدت سے موجود ہے اور اس موقعہ پر اس کا ذکر کرنا نامناسب نہیں ہوگا۔ میں نے اکثر و بیشتر انہیں یہ کہتے پایا ہے کہ اگر ارتقائی نظریہ درست ہے تو وسطانی جانور کہاں ہیں۔ وہ یہ کہتے ہیں کہ کتے اور بلی کے درمیان کوئی جانور موجود ہونا چاہئے۔ تخلیق پسندوں کی بعض جماعتوں نے مجھے کچھ کتابچے بھی بھیجے جن میں انہوں نے اپنی طرف سے نہایت لاینحل مسائل کارٹونوں کی شکل میں پیش کئے ہوئے تھے مثلاً ایک تصویر میں پچھلا حصہ مینڈک کا اور اگلا ہاتھی کا بنایا گیا تھا۔ بنیادی مقصد یہی تھا کہ مجھے ارتقا کی حقانیت کے ثبوت میں اس طرح کے کوئی وسطانی جانور مہیا کرنا چاہئیں۔

حالانکہ میں سمجھتا ہوں کہ یہ نظریہ ارتقا سے عدم واقفیت کا ثبوت ہے۔ نظریہ ارتقا تو خود پیشگوئی کرتا ہے کہ اس طرح کا کوئی وسطانی جانور موجود نہیں ہونا چاہیے۔ جب میں نے کتاب اور جانور کی جماعت بندی پر بات کرتے ہوئے قرار دیا تھا کہ لائبریرین کو کتاب کے سلسلے میں مشکل پیش آ سکتی ہے کہ اسے کہاں رکھے لیکن کسی ماہر ارتقا کو ایسی کسی شکل کا سامنا نہیں کرنا پڑتا تو میں نے دراصل اسی سوال کا جواب دیا تھا۔ میں اپنا یہ دعویٰ ان الفاظ میں بھی پیش کر سکتا ہوں کہ ارتقا سے گزرنے والے جانداروں کو کامل انفارمیشن کی دنیا میں کامل مطابقت کے ساتھ رکھا جا سکتا ہے۔ یہاں ایک نکتہ نہایت اہم ہے کہ اگر ہم اس وقت تک موجود تمام معدوم اور موجود جانوروں کی جماعت بندی کے لیے سعی کرتے ہیں تو معاملہ اتنا واضح نہیں رہ جاتا۔ اس کی سب سے بڑی وجہ تو یہ ہے کہ ہمارے پاس اس وقت موجود جدید جانور ایک دوسرے سے کتنے ہی فاصلے پر کیوں نہ ہوں ماضی بعید میں ان کے اجداد ایک دوسرے کے قریب ہوتے چلے جاتے ہیں۔ جب ہم اس بہت قدیم جانور کی جماعت بندی جدید جانور کے ساتھ کرنے کی کوشش کرتے ہیں تو ہمیں مشکل پیش آتی ہے جو عین قابل فہم ہے۔

جب ہم معدوم جانوروں کی قلمرو میں داخل ہوتے ہیں تو ہمیں وسطانی جانور ملنا شروع ہو جاتے ہیں۔ آج کے پرندوں اور ممالیاؤں میں نہایت واضح فرق موجود ہے اور یہ محض اسی وجہ سے ہے کہ ان کے وسطانی پیچھے ماضی کی طرف چلتے ہوئے مشترکہ جد میں مدغم ہو جاتے ہیں اور وہ سب کے سب ہماری آمد سے بہت پہلے غائب ہو چکے ہیں۔ میں نے پچھلے باب میں وضاحت کی تھی کہ فطرت رکازی مطالعے کے ایک حوالے سے کچھ زیادہ مہربان ثابت نہیں ہوئی۔ میری مراد رکازوں کے اسی ریکارڈ سے تھی لیکن اب میں معاملے کو ایک اور طرح سے دیکھتا ہوں۔ بفرض محال ہمارے پاس یہ تمام ریکارڈ بغیر کسی خلا کے موجود ہوتے تو ہمیں انہیں الگ الگ گروپوں میں رکھنا مسئلہ بن جاتا۔ ہم انہیں اتنے الگ الگ نام نہ دے پاتے اور ایک تسلسل میں ہونے کے باعث ہمیں ان کا اظہار گراف وغیرہ سے کرنا پڑتا۔ انسانی دماغ تسلسل کے مقابلے میں الگ الگ اشیاء کے لیے زیادہ موزوں ہے۔ مثال کے طور پر تسلسل کے ساتھ معاملہ کرنے والی ریاضیات دیگر شاخوں کے مقابلے میں کہیں زیادہ پیچیدہ ہے۔

اگر ہم محض اپنے زمانے میں موجود جانوروں کی بجائے پچھلے جانوروں کو بھی زیرِغور لاتے ہیں تو ہمارے لئے انسان، ممالیہ اور پرندے کی اصطلاحات بھی اسی طرح مبہم ہو جاتی ہیں جس طرح ہم لمبے اور موٹے جیسے صفاتی ناموں کو مناسب معروضیت کے ساتھ استعمال نہیں کر پاتے۔ اس کی ایک اور مثال یوں دی جا سکتی ہے کہ اگر کوئی نئی بیماری وجود میں آتی ہو اور وہ فقط ایسے انسانوں کو شکار بناتی ہے جو نہ تو لمبے ہوں اور نہ ہی قد کے چھوٹے۔ یعنی اس کا شکار بننے والے افراد دو انتہاؤں کے درمیان موجود انسان ہوں۔ اگر ایسے تمام انسان اس بیماری کے نتیجے میں مر جاتے ہیں تو پھر انسانوں کے لیے طویل اور مختصر کے معانی بالکل واضح ہو جاتے ہیں۔ انسانی اخلاقیات اور قانون کا معاملہ بھی اس سے مختلف نہیں۔ ہمارے قانونی اور اخلاقی نظاموں کا نوع کی درست تعریف کے ساتھ قریبی تعلق ہے۔ معمول کی بات ہے کہ عجائب گھروں کے ڈائریکٹروں کو ضرورت سے زیادہ ہو جانے والے جانوروں کی تلفی کی اجازت ہے۔ مثال کے طور پر وہ ضرورت سے زیادہ ہونے والے چمپینزی سے نجات حاصل کر سکتا ہے لیکن اگر وہ اضافی ہو جانے والے گیٹ کیپر یا ٹکٹ کلرک کے ساتھ یہی معاملہ کرنے کا سوچتا ہے تو ظاہر ہے کہ یہ ممکن نہیں رہتا۔ اصل میں چمپینزی چڑیا گھر کی ملکیت ہیں۔ انسان کو بالعموم آج کل کسی کی ملکیت نہیں سمجھا جاتا۔ چمپینزی بہرحال کسی نہ کسی حوالے سے خاصی ذہین مخلوق ہے لیکن معمول کا رویہ یہی ہے کہ ان کی کسی بھی تعداد کی قدر و وقعت ایک بھی انسانی جان کی تلافی نہیں کر سکتی۔ ہمارے اس دہرے معیار کی صرف ایک وجہ ہے کہ چمپینزی اور انسان کے درمیان موجود وسطانی جانور اب زندہ حالت میں نہیں ملتے۔

انسان اور چمپینزی کی آخری مشترک جد کوئی پانچ ملین سال پہلے زندہ تھی جبکہ چمپینزی اور بندروں کا مشترکہ جد کوئی تیس ملین سال پہلے زندہ تھا اور اس کے بعد معدوم ہوا۔ یہ خیال بھی رہنا چاہئے کہ انسان اور چمپینزی کا ننانوے فیصد جینیاتی مواد ایک سا ہے۔ فرض کیجئے کہ کچھ دور دراز جزائر پر انسان اور بندر کے اس مشترکہ جد اور آج کی ان دو انواع کے وسطانی جانور زندہ ہوتے تو کیا ہوتا۔ ظاہر ہے کہ ہمارا اور چمپینزی کا فرق کچھ بہت زیادہ واضح نہ ہوتا۔ ہمارے لئے کچھ وسطانیوں کے متعلق فیصلہ کرنا مشکل ہو جاتا کہ وہ کتنے انسان ہیں اور کس قدر چمپینزی۔ اگر ایسی کوئی انواع موجود ہوتیں اور وہ جینیاتی مواد میں

انسان کے بہت زیادہ قریب ہوتیں تو جنسی ملاپ اور نسل کشی یقیناً ہو جاتی۔ ہم انسانوں اور چمپینزیوں کے درمیان نوعی وسطانیوں کا ایک پورا سلسلہ موجود ہوتا۔ فیصلہ کرنا مشکل ہو جاتا کہ انسان اور چمپینزی کو باہم متشخص کرنے والی تعریف کس طرح طے کی جائے۔

تو طے پایا کہ اگر ہم جماعت بندی کا عمل جدید جانوروں تک محدود نہیں رکھتے تو مختلف جانوروں کے درمیان فرق کرنا مشکل ہو جائے گا۔ ہم انسان اور غیر انسان کی واضح تعریف نہیں کر پائیں گے۔

ہم نے دیکھا ہے کہ ارتقائی عمل کے حوالے سے ماہرین دو بڑے بڑے گروہوں میں بٹے ہوئے ہیں جن میں سے ایک جستی ارتقا اور دوسرا تدریجی ارتقا کا قائل ہے۔ جہاں تک جستی ارتقا پسندوں کا تعلق ہے تو ان لوگوں کو وسطانی جانور نہ ملنے سے کچھ زیادہ فرق نہیں پڑتا لیکن تدریجی ارتقا پسندوں کو یہ ایک چیلنج نظر آتا ہے اور یہ کسی اعتبار سے بھی نو ڈارونیت کے علمبرداروں سے کم مشکل کا شکار نہیں ہیں۔ تاہم یہ لوگ بھی کہتے ہیں کہ انواع کا زیادہ تر عرصہ غیر ارتقائی حالت میں گزرا اور بہت کم دورانیہ میں وہ تغیر پذیر تھے چنانچہ وسطانیوں کا نہ ملنا ان کے لیے کچھ بہت بڑا مسئلہ نہیں۔

فرض کریں کہ جانوروں کے ایک گروہ پر ایک کتاب جستی نقطۂ نظر سے لکھی جاتی ہے اور اس میں کوئی گزشتہ تین ملین سالوں کا احاطہ کیا جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ کوئی بھی توقفیت پسند کسی جاندار کو انفرادی حیثیت میں زیرِ غور نہیں لائے گا کیونکہ اس کے نزدیک انفرادیت فقط نوع کی ہوتی ہے۔ انواع کے درمیان کچھ موجود نہیں ہوتا۔ پرانی نوع ایک مخصوص عرصے میں ایک نئی نوع کو جنم دیتی ہے اور مٹ جاتی ہے۔ یوں پرانی انواع غائب ہوتی جاتی ہیں اور نئی انواع ان کی جگہ لیتی جاتی ہیں۔ یوں یہ تاریخ ایک دوسرے کی جگہ لیتی انواع کی تاریخ ہوگی۔ لیکن اگر اسی طرح کی کوئی کتاب ایسا شخص لکھتا ہے جو توقفیت پسند نہیں تو اسے انواع مکمل اور پوری طرح الگ الگ شے کے طور پر نظر نہیں آئیں گی۔ توقفیت پسند کے برعکس وہ ارتقائی تبدیلی کا بنیادی یونٹ نوع کو قرار نہیں دیتا۔ وہ سمجھتا ہے کہ ارتقا کا اصل آغاز نوع کے رکن سے ہوتا ہے اور ارتقا کی اکائی نوع نہیں بلکہ اس کا رکن ہے۔ اس کے برعکس توقفی اندازِ فکر فرد کی بجائے نوع کے انتخاب کی بات کرتا ہے۔

یہ درست ہے کہ انواع کی ایک بہت بڑی تعداد معدوم ہو چکی ہے اور یہ بھی درست

ہے کہ نئی انواع اس رفتار سے وجود میں آئیں کہ معدوم ہونے کی رفتار کے ساتھ توازن قائم رہ سکے۔ اسی بات کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ انواع کی ایک مخصوص تعداد ہمیشہ برقرار رہتی ہے۔ فقط اتنا ہوتا ہے کہ کچھ انواع ختم ہو جاتی ہیں اور ان کی جگہ نئی انواع لے لیتی ہیں۔ اس صورت حال کو دیکھتے ہوئے ایک سطح پر لگتا ہے کہ فطرتی انتخاب واقعی نوع کی سطح پر ہوتا ہے۔ لیکن میں سمجھتا ہوں کہ کوئی نوع بطور کل اچانک معدوم نہیں ہو جاتی بلکہ اس کے اندر انتخابی تبدیلیاں جمع ہوتی رہتی ہیں۔ نوع کو فطری انتخاب کی اکائی ماننے سے ارتقا کے متعلق ہمارے مسائل حل نہیں ہوتے۔ اس باب کے شروع میں بھی بات ہوئی تھی کہ ارتقا کے کسی بھی مبسوط نظریے کو اس اہل ہونا چاہئے کہ ہمارے پیچیدہ اعضاء کے بننے کا عمل اپنی تعبیر پا سکے۔ نوع کی بنیاد پر فطری انتخاب کی وضاحت کرنے والا کوئی بھی شخص کم از کم یہ دعویٰ نہیں کر سکتا کہ وہ نوع کو تبدیلی کی اکائی مانتے ہوئے پیچیدہ اعضاء کے بننے کی وضاحت کر سکے۔ کچھ لوگ سمجھتے ہیں کہ نوع کی بنیاد پر لمبے عرصے میں آنے والی تبدیلیاں سمجھی جا سکتی ہیں۔ ایسی تبدیلیوں کی ایک مثال گھوڑا ہے۔ جدید گھوڑے اپنے تیس ملین سال پہلے کے اجداد کے مقابلے میں جسامت میں کافی بڑے ہیں لیکن ایک اور انداز فکر بھی موجود ہے۔ اگر یہ کہا جاتا ہے کہ ایک مخصوص نوع نظر کی کمی کے باعث معدوم ہو گئی تو اس کا مطلب بالعموم یہی لیا جا سکتا ہے کہ اس نوع کا ہر فرد نظر کی کمزوری کا شکار تھا۔ لیکن نظر کی کمزوری فرد کی خاصیت ہے۔ یہ نوع کی بقا کو کس انداز میں متاثر کر سکتی ہے؟ میں نے گھوڑوں کی مثال دیتے ہوئے تجویز پیش کی تھی کہ اگر انواع کی اقلیت میں بڑی جسامت کے افراد کی حمایت کی جاتی ہے تو ان کی بقا کے امکانات انواع کی اس اکثریت سے زیادہ ہوں گے جس میں چھوٹی جسامت کے افراد موافق ماحول پاتے ہیں۔ لیکن یہ دلیل قدرے عجیب سی ہے۔ جن دلائل کی بنا پر افراد کو معدوم ہو جانا چاہئے وہی دلائل انواع کو کس طرح معدوم ہونے سے بچا سکتے ہیں۔ یا دوسرے الفاظ میں یہ کہہ لیجئے کہ افراد کے معدوم ہونے کو نوع کے معدوم ہونے سے کیسے الگ رکھا جا سکتا ہے۔

انواع کی سطح کے خصائص کی ایک مثال یوں بھی دی جا سکتی ہے۔ فرض کریں کہ کچھ انواع میں تمام افراد اپنی غذا ایک ہی طریقے سے حاصل کرتے ہیں۔ اس طرح کی نوع کو خوراک کے اعتبار سے یکساں قرار دیا جا سکتا ہے۔ اس طرح کی نوع کی ایک مثال کولا

ہے۔ تمام کولے یوکلپٹس کی پتیوں پر زندہ رہتے ہیں۔ ایک اور نوع پر غور کریں جس کے افراد اپنی غذا مختلف ذرائع سے حاصل کرتے ہیں۔ اس نوع میں غذا کے اعتبار سے تنوع پایا جاتا ہے۔ اگر چہ اس نوع کا ہر فرد بھی غذائی اعتبار سے کولا کی طرح تخصیصی ہے لیکن بطور نوع یہ متجانس نہیں۔ اس کے کچھ افراد فقط یوکلپٹس کی پتیوں پر گزارا کرتے ہیں اور کچھ کو گندم راس ہے۔ یہ سمجھنا کچھ مشکل نہیں کہ ایک خوراک پر گزارا کرنے والی نوع کے معدوم ہونے کے امکانات اس نوع سے زیادہ ہیں جس کے افراد متنوع طریقوں سے خوراک حاصل کرتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ کسی وجہ سے یوکلپٹس کا درخت معدوم ہوسکتا ہے اور اس صورت میں محض اس خوراک پر زندہ رہنے والے اپنا وجود برقرار نہیں رکھ سکیں گے۔ جبکہ متنوع خوراک کے عادی افراد پر مشتمل نوع کسی ایک شے کے معدوم ہونے پر معدوم نہیں ہو جائے گی۔ یہ بھی سمجھا جا سکتا ہے کہ متنوع غذائی عادات کی حامل نوع میں سے نئی انواع کے پھوٹنے کا امکان نسبتاً زیادہ ہے۔ ان وجوہات کی بنا پر قرار دیا جا سکتا ہے کہ چھوٹی یا بڑی ٹانگوں کے مقابلے میں غذائی عادات کسی نوع کے معدوم ہونے یا نہ ہونے پر زیادہ اثر انداز ہوتی ہیں۔

ارتقا کے امریکی ماہر ایگبرٹ لیف (Egbert Leigh) کے ساتھ ایک دلچسپ نظریہ منسوب کیا جاتا ہے۔ یہ نظریہ نوعی انتخاب کے خاصا قریب ہے۔ وہ قرار دیتا ہے کہ اگر چہ نوع کے مفادات فرد کے مفادات کے مقابلے میں دور رس ہوتے ہیں لیکن انفرادی مفادات بالآخر نوعی مفادات پر حاوی ہو جاتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ خود غرض جین کی پیشرفت تمام رکاوٹوں پر حاوی ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد لیف ایک دلچسپ تجویز سامنے لاتے ہوئے کہتا ہے کہ اگر دو انواع میں سے ایک میں فرد کے مفادات اور نوع کے مفادات ایک سے ہوتے ہیں اور دوسری میں فرد اور نوع کے مفادات الگ الگ ہو جاتے ہیں تو کیا نتیجہ نکلے گا؟ اس کا خیال ہے کہ اگر باقی سب چیزیں ایک سی رہیں تو دوسری نوع کے معدوم ہونے کے امکانات زیادہ ہوں گے۔ اس مثال میں ایسا نوعی انتخاب عمل میں آئے گا جو انفرادی قربانی کی حمایت نہیں کرے گا بلکہ یہ نوعی انتخاب ایسی انواع کی موافقت میں ہوگا جہاں فرد سے نوع کے حق میں قربانی کا مطالبہ نہیں کیا جاتا یعنی نوعی انتخاب نے ایسی انواع کی موافقت کی ہے جن میں انفرادی مفاد کو پیش نظر رکھا جاتا ہے۔

نوعی سطح کی ایک خاصیت جنسی یا غیر جنسی نسل کشی کا طریقہ ہے۔ آر اے فشر نے قرار دیا کہ جنسی طریقے سے افزائش نسل کرنے والی انواع میں ارتقا کا عمل غیر جنسی نسل کشی کرنے والی انواع سے زیادہ تیز رفتاری کے ساتھ ارتقا پذیر ہوتا ہے۔ یاد رکھنے کی بات ہے کہ ارتقا ہمیشہ نوع میں ہوتا ہے فرد میں نہیں۔ یہی وجہ ہے کہ جدید انواع میں جنسی نسل کشی کا طریقہ قدیم انواع سے زیادہ مقبول ہے۔ چونکہ غیر جنسی نسل کشی کی حامل انواع بدلتے حالات کی مطابقت میں تیزی سے نہیں بدل پاتیں چنانچہ ان کے معدوم ہونے کے امکانات نسبتاً زیادہ ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ہمیں اپنے گرد جنسی نسل کشی کی حامل انواع زیادہ نظر آتی ہیں۔ اسی دلیل کی مطابقت میں ہمارے پاس جنسی افزائش نسل کی حامل انواع زیادہ پائی جاتی ہیں۔ لیکن ارتقا کے ان دو نظاموں کی شرح کا اختلاف انفرادی سطح پر کے تجمیعی انتخاب کے لیے درست ہے۔ جب معاملہ نوعی انتخاب کا آ جاتا ہے تو ہمارے پاس فقط یک مرحلی تبدیلی موجود ہوتی ہے اور اس کے لیے جنسی یا غیر جنسی نسل کشی میں سے کوئی ایک اختیار کی جا سکتی ہے۔ آج کے زیادہ تر ماہرین سمجھتے ہیں کہ کچھ انواع دیگر وجوہات کی بنا پر بھی جنسیت سے وابستہ خصائص برقرار رکھتی ہیں۔

بحث کو سمیٹتے ہوئے کہا جا سکتا ہے کہ نوعی انتخاب دنیا میں کسی خاص دورانیے میں موجود انواع کی وضاحت کسی حد تک کر سکتا ہے۔ اس کی مدد سے کسی خاص دور میں ملنے والے رکازی ریکارڈ کی وضاحت بھی ہو سکتی ہے لیکن اپنی ان تمام تر کامیابیوں کے باوجود نوعی انتخاب جانداروں کے پاس موجود پیچیدہ مشینری کی وضاحت نہیں کرتا۔ زیادہ سے زیادہ یہ کہا جا سکتا ہے کہ یہ پیچیدہ مشینریاں پہلے سے وجود میں آ چکی تھیں اور نوعی انتخاب مختلف مشینی متبادلات میں سے کچھ کی حمایت میں کچھ کو معدوم کرتا رہا۔ لیکن نوعی انتخاب کا یہ عمل مشینری کے وجود میں آنے کے حوالے سے کوئی وضاحت پیش نہیں کرتا۔ یہ نتیجہ اخذ کرنے کے بعد ہمیں ایک بار پھر جماعت بندی کے اصولوں سے رجوع کرنا ہوگا۔

اس سے پہلے بات ہو چکی ہے کہ کتابوں وغیرہ کی جماعت بندی کے برعکس جانوروں کی جماعت بندی میں ابہام کا امکان بہت کم ہوتا ہے۔ ہمیں فقط اس جماعت بندی کے مناسب اصول دریافت کرنا ہوتے ہیں۔ اصولی اعتبار سے درست ہونے کے باوجود جانوروں کی جماعت بندی میں بھی عملی مشکلات ہمیشہ سے موجود رہی ہیں۔ ارتقائی

عمل میں جانوروں کا کسی ایک نقطے کی طرف جھکاؤ جماعت بندی کی سب سے بڑی مشکل ہے۔ ہم نے باب چہارم میں دیکھا تھا کہ دنیا کے مختلف حصوں میں ایسے جانور بکثرت دستیاب ہوتے ہیں جو باہم بہت بڑے بڑے فاصلوں پر پائے جانے کے باوجود حیرت انگیز مشابہت رکھتے ہیں۔ بعض اوقات جانوروں کی مشابہت کے باعث جماعت بندی کرنے والے انہیں کسی ایک ہی قدیم جانور کی نسل سمجھ بیٹھتے ہیں۔ لیکن بعدازاں پتہ چلتا ہے کہ ان کا آپس میں نسلی تعلق اتنا قریب کا نہیں۔ اس کی ایک مثال افریقہ اور امریکہ میں پائے جانے والے خار پشت ہیں۔ قبل ازیں ماہرین کا خیال تھا کہ ان کی جد کہیں ماضی قریب میں موجود ہے جہاں سے ان دونوں نے جنم لیا۔ لیکن جدید تحقیقات سے ثابت ہو چکا ہے کہ ان دونوں کا آپس میں کوئی جدی تعلق موجود نہیں بلکہ دونوں نسلیں اپنی اپنی جگہ ایک جیسے ماحولیاتی تقاضوں کے باعث اس ہیئت کو پہنچی ہیں۔ سوال پیدا ہوتا ہے کہ اگر جماعت بندی میں اس طرح کی غلط فہمی ہوسکتی ہے تو اس پر اتنا زیادہ اعتماد کیوں کیا جائے؟ میں سمجھتا ہوں کہ یہ اعتماد بلا جواز نہیں ہے۔ آج ہمارے پاس مالیکیولی حیاتیات پر مبنی تکنیکیں موجود ہیں کہ ہم اس قسم کی ظاہری مشابہت کے پیچھے جھانک کر اصل صورت حال کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔

پچھلے ابواب کا حاصل یہ ہے کہ بظاہر انتہائی مختلف نظر آنے والے بیکٹر یا اپنی مالیکیولی اساس پر باہم خاصے مماثل ہو سکتے ہیں۔ یہ امر خود جینیاتی کوڈ کے اندر حیران کن حد تک واضح ملتا ہے۔ جینیاتی ڈکشنری میں ڈی این اے کے چونسٹھ الفاظ موجود ہیں اور ان میں سے ہر ایک تین حروف پر مشتمل ہے۔ ہر لفظ پروٹین سازی کے عمل میں پوری طرح ترجمہ ہو جاتا ہے۔ اس حوالے سے دیکھا جائے تو جاندار اشیاء خواہ اپنے ظاہر میں کیسی ہی مختلف کیوں نہ ہوں جینیات کی سطح پر اسی ایک زبان میں گفتگو کرتی ہیں۔ جینیاتی کوڈ صحیح معنوں میں عالمگیر ہے۔ ایک یہی حقیقت اس امر کو ثابت کرنے کے لیے کافی ہے کہ ہمارے پاس موجود تمام جاندار ایک ہی منبع سے وجود میں آئے ہیں۔ ہم نے باب ششم میں دیکھا تھا کہ کبھی قدرے مختلف جینیاتی کوڈ کے حامل جاندار موجود تھے لیکن اب وہ یہاں موجود نہیں رہے۔ موجودہ صورت حال میں یہ واقعی ایک عالمگیر سچائی ہے کہ جینیات کی سطح پر تمام زندہ نظام چونسٹھ ڈی این اے الفاظ پر مشتمل ایک ہی زبان استعمال کرتے ہیں۔

مالیکیولی حیاتیات سے پہلے جماعت بندی کے ماہرین جسمانی ساخت کو جماعت بندی کی بنیاد بناتے تھے۔ مالیکیولی حیاتیات وجود میں آئی تو محض تشریح الابدان یا جینیات پر انحصار کی مجبوری ختم ہو گئی۔ اگر کوئی تعلق پہلے محض تکا تھا تو اب وہ جینیاتی بنیاد پر شماریاتی تیقنات تک پہنچ چکا ہے۔

کوئی سے دو جانداروں کے نزدیک قریبی تعلقات کا ثبوت محض جینیات سے مہیا نہیں ہو سکتا۔ اس مقصد کے لیے ہمیں نسبتاً اونچے درجے کی دیگر ساختوں پر غور کرنا پڑتا ہے۔ ہمیں علم ہے کہ اگر ڈی این اے چونسٹھ سہ حرفی الفاظ پر مشتمل ہے تو پروٹین کو جملے کہا جا سکتا ہے۔ یہ جملے امائینو ایسڈوں سے بنے الفاظ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگرچہ تمام جانداروں کی بنیادی ڈکشنری ایک جیسی ہے لیکن جملوں کی بنیاد پر انہیں باہم متشخص کیا جا سکتا ہے۔ اسی بنیاد پر ہم یہ طے کر سکتے ہیں کہ کوئی سی دو انواع باہم کتنی قریب ہیں۔ اب جماعت بندی کے ماہرین ان مالیکیولی جملوں کا تقابل بھی اسی صحت کے ساتھ کر سکتے ہیں جس کے ساتھ کبھی جانداروں کی ساختوں کا مطالعہ اور تقابل کیا جاتا تھا۔ کوئی سے دو جانداروں میں ان دو جملوں کا فرق جتنا زیادہ ہوگا ان کے درمیان تعلق اتنا ہی دور کا ہوگا۔ کسی ایک مالیکیول کی ساخت کے حوالے سے فیصلہ کیا جا سکتا ہے کہ کوئی سے دو جاندار شجر حیات پر ایک دوسرے سے کتنی دور کی ٹہنیوں سے وابستہ ہیں۔ یوں دیکھا جائے تو مالیکیول نہایت درست وقت دینے والی گھڑیوں کی طرح استعمال ہو سکتے ہیں اور ہم پتہ چلا سکتے ہیں کہ کوئی سے دو جاندار کتنا عرصہ پہلے اپنے مشترکہ جد سے جدا ہوئے تھے۔

اس کتاب میں زیادہ تر زور فطری انتخاب پر دیا گیا ہے لیکن ہم مالیکیولی سطح پر ارتقائی عمل میں ملوث بے ضابطگی کو نظر انداز نہیں کر سکتے۔ مالیکیولی ساخت بجائے خود ارتقا پذیر ہے اور ان میں سے بعض مالیکیولوں میں ارتقائی تبدیلیوں کی شرح ملینوں سالوں میں بیان ہو پاتی ہے۔ مالیکیولی تغیر کی رفتار ہمیں ارتقائی تاریخ میں شاخ سازی کے مختلف مراحل کی جانچ پرکھ میں معاون ہو سکتی ہے۔ اگرچہ اس سمت میں ابھی بہت کچھ ہونا باقی ہے لیکن اس وقت بھی ہم کئی جملوں کو لفظ بہ لفظ اور حرف بہ حرف پڑھ کر شناخت کر سکتے ہیں کہ یہ ہیموگلوبن جملہ کتے سے وابستہ ہے اور یہ مخصوص جملہ کینگرو میں پائی جانے والی پروٹین کی ساخت بتاتا ہے۔ ہیموگلوبن تمام جانداروں میں نہیں پائی جاتی لیکن اس جیسے افعال بجا

لانے والے دیگر مرکبات کئی ایک پودوں اور جانوروں میں ملتے ہیں۔ ان مالیکیولوں کا تقابل اب کوئی زیادہ مشکل کام نہیں رہا۔ یہ زبان سیکھنے کے بعد ہم اس قابل ہو چکے ہیں کہ مختلف جانوروں کی شناخت کر سکتے ہیں اوران کے باہمی تعلق کی زمانی قدر کا اندازہ بھی لگا سکتے ہیں۔

جماعت بندی کرنے والوں کا بنیادی مفروضہ یہ ہے کہ جینیاتی اعتبار سے باہم قریب جانداروں میں بعض مالیکیولی جملے خاصی مشابہت رکھتے ہیں۔ اس اصول کو اقتصادی خست کہا جاتا ہے۔ فرض کریں کہ ہمیں آٹھ جانداروں کا ایک سیٹ دیا گیا ہے اور ہمیں ان کا ارتقائی باہمی تعلق معلوم کرنا ہے۔ ہم ان کے لیے شاخوں کا ایسا سیٹ دریافت کریں گے جو کسی بھی دوسرے سیٹ کے مقابلے میں باہم قریب ترین ہوں۔ اس طرح کا سیٹ مبنی بر خست کہلاتا ہے۔ خست کا لفظ اشارہ دیتا ہے کہ یہ آٹھوں جن ٹہنیوں کے نمائندہ ہیں ان کے مابین ارتقائی تبدیلیاں کم از کم ہوئی ہیں۔ شاخوں کے تمام ممکنہ سیٹ حاصل کرنے کا عمل پیچیدہ ریاضیات کا متقاضی ہے۔ اگر ان ارکان کی تعداد صرف تین ہوتی تو تین طرح کے سیٹ ہی ممکن تھے یعنی ایک وہ سیٹ جو A اور B کو باہم منسلک کرتے ہوئے C کو خارج کر دیتا ہے۔ دوسرا سیٹ B اور C کو باہم منسلک کرتے ہوئے A کو خارج کر دیتا ہے اور تیسرا سیٹ A اور C کو باہم منسلک کرتے ہوئے B کو خارج کر دیتا ہے۔ اگر ہم چار جانور لیتے ہیں تو ممکنہ شجروں کی تعداد پندرہ ہو جاتی ہے۔ کمپیوٹر بہت جلد فیصلہ کر لیتا ہے کہ ان پندرہ میں سے کس شجر میں خست بہترین طریقے سے بروئے کار آئی ہے۔ لیکن اگر ہمارے پاس بیس جانور ہوں تو ممکنہ شجروں کی تعداد 375 ‘559 ‘891 ‘637 ‘532 ‘794 ‘200 ‘8 ہو جاتی ہے۔ ان بیس شجروں میں سے بہ اعتبار خست مقبول ترین شجر کا حساب لگانے کے لیے جدید ترین کمپیوٹر بھی کوئی دس ہزار ملین سال کا دورانیہ وقت لگائے گا۔ اور یاد رہے کہ یہ وقت تقریباً تقریباً کائنات کی عمر کے برابر ہے اور ذہن میں رہے کہ ماہرین کو بیشتر اوقات ایسے مسائل سے واسطہ پڑتا ہے جہاں جانداروں کی تعداد بیس سے بالعموم زیادہ ہوتی ہے۔ جماعت بندی کے عمل میں جانوروں کے باہمی رشتوں کی نوعیت کا تعین کرنے کے لیے ہر ممکن دستیاب طریقے استعمال کئے جاتے ہیں لیکن جماعت

بندی کے عملی میدان میں کام کرنے والے بہت سے ماہرین کئی ایک چیزوں کو نظر انداز کر دیتے ہیں۔ ان میں سے کچھ ایسے بھی ہیں جو جانوروں کے مابین موجود تعلق کی بنیاد یعنی نظریہ ارتقا کو بھی استعمال کرنا مناسب نہیں سمجھتے۔ ماہرین کا یہ گروہ جانوروں کی مشابہت کو ہی کافی سمجھتے ہوئے تحقیقی کام آگے بڑھاتا چلا جاتا ہے۔ انہیں اس بات سے کوئی غرض نہیں کہ جانوروں کے مابین پائی جانے والی مماثلت کا اصل سبب ارتقائی تاریخ ہے یا جانوروں کے مابین پایا جانے والا قریبی تعلق۔ اس طریقے کو ارتقا کے صحیح یا غلط ہونے سے کچھ فرق نہیں پڑتا۔ ارتقا درست ہے یا غلط یہ طریقہ اپنے اخذ کردہ نتائج کی بنیاد ارتقا پر نہیں رکھتا۔ یہی وجہ ہے کہ ارتقا کا باطل یا صادق ہونا اس طرز کار کے ماہرین کے لیے بے معنی رہتا ہے۔ لیکن اس حوالے سے کچھ مشکلات عملاً ہمیں پیش آسکتی ہیں۔ اگر آپ ارتقائی نقطۂ نظر استعمال کرتے ہیں تو جماعت بندی سے حاصل ہونے والے نتائج کو ارتقا کی حمایت میں پیش نہیں کیا جا سکتا۔ کیونکہ اس طرح آپ ایک دوری استدلال کے چکر میں پڑ جاتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ یہ دلائل صرف اس شخص کے لیے موزوں ہو سکتے ہیں جسے ارتقا پر یقین نہیں۔ اگر کوئی اپنے دلائل کا آغاز ارتقا کو مان کر کرتا ہے تو اسے ان دلائل کی ضرورت نہیں۔

کچھ ماہرین جماعت بندی کا مطالعہ ہی اس لئے کرتے ہیں کہ مختلف جانوروں کے باہمی ارتقائی تعلق کا پتہ چلایا جا سکے۔ یہ ماہرین واضح طور پر ارتقا کے لیے کام کرتے نظر آتے ہیں۔ ان ماہرین کو بھی دو واضح اقسام میں بانٹا جا سکتا ہے۔ ایک قسم میں روایتی ارتقائی نظریات پر عمل پیرا ماہر آتے ہیں جبکہ دوسری قسم کو کلیڈسٹ کہا جاتا ہے۔ ان کے نزدیک درجہ بندی کا مقصد یہ دریافت کرنا ہے کہ ارتقائی دورانیے میں مختلف انواع کس ترتیب میں الگ ہوتی چلی گئیں۔ انہیں اس امر سے کوئی غرض نہیں ہوتی کہ ایک بار وجود میں آنے کے بعد ان انواع پر کیا گزرتی ہے۔ ان کے برعکس روایتی ارتقائی جماعت بندی کے ماہرین صرف انواع کے بننے میں دلچسپی نہیں رکھتے بلکہ انہیں اس امر میں بھی دلچسپی ہوتی ہے کہ قدری اعتبار سے تبدیلی کی کتنی مقدار وقوع پذیر ہو چکی ہے۔ ان کے برعکس کلیڈی جماعت بندوں کو تبدیلی کی مقدار سے کوئی غرض نہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مالیکیولی سطح پر اس مقدار کا اندازہ لگانا مشکل ہے۔ ہم دیکھ چکے ہیں کہ بہت تھوڑے سے جانوروں کے لیے ممکنہ اشجار کا

تعین اور پھر ان میں سے مناسب ترین کا انتخاب ایسا دقیق عمل ہے کہ ہمارا آج کا کمپیوٹر بھی یہ کام نہیں کر سکتا۔ اس کے باوجود ہمارے پاس کچھ شارٹ کٹ موجود ہیں جن کی مدد سے جانوروں کی کم تعداد کے لیے یہ حساب کتاب لگایا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر ہم صرف سکوئڈ' ہیرنگ اور انسان کے لیے دو طرفی شجر بنانا چاہیں تو مندرجہ ذیل امکانات سامنے آسکتے ہیں۔ پہلا امکان یہ ہے کہ سکوئڈ اور ہیرنگ کو باہم قریب لا کر انسان کو باہر کر دیا جائے۔ دوسرا امکان یہ ہے کہ ہیرنگ اور انسان کو قریب لایا جائے اور سکوئڈ کو اس عمل میں باہر کر دیا جائے۔ آخر میں صرف ایک ہی طریقہ بچتا ہے کہ سکوئڈ اور انسان کو باہم منسلک کرتے ہوئے ہیرنگ کو باہر کر دیا جائے۔

کلیڈی انداز فکر کا حامل باری باری ان تینوں ممکنہ شجروں کو دیکھے گا اور ان میں سے بہترین کو منتخب کر لے گا۔ ایک سوال یہ ہے کہ وہ ان میں سے بہترین کا فیصلہ کس بنیاد پر کرتا ہے۔ بنیادی طور پر تو وہی درخت ممکنہ ترین ہے جو زیادہ سے زیادہ مشابہہ جانوروں کو ایک جگہ رکھتا ہے۔ چونکہ سکوئڈ اور انسان کے مقابلے میں ہیرنگ اور انسان کے درمیان موجود مشترکہ خصائص زیادہ ہیں چنانچہ اوپر بیان کردہ صورتوں میں سے دوسری زیادہ قرین قیاس نظر آتی ہے۔ سکوئڈ کو باہر رکھا جاتا ہے کیونکہ انسان اور ہیرنگ کے ساتھ اس کے مشترکہ خصائص کی تعداد نہایت کم ہے۔ جب ہمیں ممالیاؤں میں اس طرح کی جماعت بندی کا مسئلہ درپیش ہوتا ہے تو تمام ممالیاؤں کی مشترکہ جد کا اصول کام نہیں آتا۔ کلیڈی مکتب فکر کے ماہرین کوشش کرتے ہیں کہ زیر غور جانوروں کے ممکنہ تمام تر تعلق بنائے اور پھر ان میں سے بہترین منتخب کر لے۔

اگر ہم فقط شجر حیات میں نوع سازی پر ہی توجہ مرکوز رکھنا چاہتے ہیں تو بھی ہمیں خاصے فکر انگیز نتائج حاصل ہو سکتے ہیں۔ کلیڈی انداز فکر کے حامل ماہرین نسبتاً حالیہ دور میں جنم لینے والے خواص کو اہمیت دیں گے۔ ظاہر ہے کہ ممالیہ کی جماعت بندی کے لیے ان خواص پر انحصار نہیں کیا جا سکتا جو جانداروں کو اپنے اولین اجداد سے وراثتاً ملے تھے۔ کسی جاندار کے خواص میں سے قدیمی خواص کا تعین کرنے کے طریقے خاصے دلچسپ ہیں اور اس کتاب کا موضوع نہیں ہیں۔ اس مرحلے پر یہی یاد رکھنا کافی ہوگا کہ کم از کم اصولی سطح پر کلیڈی مکتب فکر کا ماہر تمام تر ممکنہ نسبی شجروں کو زیر غور لاتے ہوئے ان میں سے ایک کو منتخب

کرے گا۔

محض شجری نسبوں پر غور و فکر بھی عجب نتائج دیتا ہے۔ کم از کم نظری طور پر عین ممکن ہے کہ عین ایک سی نظر آنے والی دو انواع کا باہم نزدیکی رشتہ نہ ہو اور یہ بھی ممکن ہے کہ قریبی رشتہ داروں کے ساتھ اس کی ظاہری مشابہت نہ ہونے کے برابر ہو۔ مثال کے طور پر کوئی 300 ملین سال پہلے پائی جانے والی مچھلی کی دو انواع Jacob اور Esau پر غور کیا جا سکتا ہے۔ ان دونوں کی اولاد در اولاد آج کے دن تک موجود ہے۔ ایساؤ کی اولاد نے گہرے سمندر کا رُخ کیا اور گہرائیوں میں رہنے لگی۔ نتیجتاً اس کا ارتقا صفر ہو گیا۔ آج بھی ایساؤ کی اولاد اپنے اجداد سے مختلف نہیں ہے۔ اس لئے یہ جیکب کے ساتھ بھی مشابہ ہے۔ اس کے برعکس جیکب کی اولاد مسلسل ارتقا سے گزرتی رہی۔ ہمارے پاس موجود تمام ممالیہ دراصل اسی کی اولاد ہیں۔ جیکب کی اولاد میں سے ایک شاخ نے بھی گہرے سمندروں میں بسیرا کیا اور ارتقا سے دوچار نہ ہوئی۔ ان کے ارتقا نے ایسی مچھلی کو جنم دیا جو ایساؤ کی اولاد جیسی ہیں۔

تو پھر جانوروں کی جماعت بندی کس طرح کی جائے؟ جماعت بندی کے روایتی اصولوں پر عمل کرنے والا ماہر جیکب اور ایساؤ کی گہرے سمندروں کی تہہ میں رہنے والی اولاد کو ایک ہی جماعت میں رکھے گا۔ لیکن کلیڈسٹ اس طرح نہیں کرے گا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ سمندر کی گہرائی میں رہنے والی جیکب کی اولاد اپنی ظاہری شکل میں اسی جگہ رہنے والی ایساؤ کے ساتھ ملتی جلتی ہے اور اسی وجہ سے ممالیاؤں کی نزدیکی رشتہ دار لگتی ہے۔ جیکب اور ممالیاؤں کا مشترک جد جیکب اور ایساؤ کے مشترک جد کے مقابلے میں نسبتاً قریب قریب مل جائے گا۔ چنانچہ وہ ان دونوں کو ممالیاؤں کے ساتھ منسلک کرے گا۔ یہ طرز عمل خاصا منطقی نظر آتا ہے۔ روایتی جماعت بندی اور کلیڈ ازم بھی خالی از منطق نہیں ہے۔ کم از کم ذاتی طور پر مجھے اس طرح کی جماعت بندی پر اس وقت کوئی اعتراض نہیں ہوگا بشرطیکہ مجھے اس کے پس پردہ کارفرما میکانیات سے آگاہ نہ کیا جائے۔

ہم ایک بار پھر دیگر بڑے مکاتب فکر سے رجوع کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک خالصتاً مشابہت کو اپنی جماعت بندی کی بنیاد بناتا ہے۔ جماعت بندی کے بنیادی اصول پر متفق ہونے کے باوجود عملی طرز کار میں اختلاف کے باعث یہ ایک بار پھر دو شاخوں میں بٹ جائیں گے۔ ان میں سے ایک کے لیے بالعموم Average Distance

Measurer کی اصطلاح برتی جاتی ہے۔ دوسرے مکتب فکر کو تاریخی وجوہات کی بنا پر Transformed Cladist کہا جاتا ہے۔ موخر الذکر نام درست نہیں۔ کلاڈ ایسے جانداروں کے لیے استعمال ہونے والی اصطلاح ہے جن کا تعلق ایک ہی جد سے ہو۔ لیکن ہمارا یہ دوسرا مکتب فکر جماعت بندی میں ارتقا کا تصور استعمال نہیں کرتا چنانچہ انہیں یہ نام نہیں دیا جا سکتا۔ لیکن سائنس کے ادب میں یہ نام معروف ہو چکا ہے اور اسے استعمال کرنا مجبوری ہے۔ ان میں سے پہلا مکتب فکر جدی وجوہ اور تعلق استعمال کرتا ہے لیکن اس کے لیے خصوصی کوشش نہیں کرتا اور نہ ہی اسے بنیادی اہمیت دیتا ہے۔ اگرچہ ان کا طریقہ عملی طور پر کچھ زیادہ مفید نہیں لیکن یہ اس اعتبار سے قابل تعریف ہیں کہ پہلے سے موجود تعصبات اور اندازوں سے بچتے ہیں۔ ریاضیات پر مبنی ان کے طریقے حیاتیات سے زیادہ ارضیات وغیرہ میں کارآمد ہو سکتے ہیں۔ یہ مختلف پیمائشوں کے ذریعے جانوروں کے درمیان موجود مشابہت کا ایک انڈیکس نکالتے ہیں جس کا انحصار عددی پیمانوں سے ہوتا ہے۔ یہ انڈیکس ثابت کرتا ہے کہ کوئی سے دو جانور ایک دوسرے سے کتنا قریب ہیں اور کتنی مشابہت رکھتے ہیں۔ فرض کریں کہ آپ اس طرح کے انڈیکس کا ایک گروپ گراف پر نقطوں کی مدد سے ظاہر کرتے ہیں تو چوہے، جنگلی چوہے اور ہیمسٹر ایک ہی جگہ پر ایک دوسرے سے کچھ فاصلے پر نقطوں کی صورت پڑے نظر آئیں گے۔ اسی گراف پر کچھ فاصلے پر چند اور نقطے جمع ہوں گے جو شیروں، ببر شیروں، چیتوں اور لیپارڈوں کی نمائندگی کرتے ہوں گے۔ نقطوں کا درمیانی فاصلہ اس امر کا مظہر ہوگا کہ جانور ایک دوسرے سے کتنے مشابہ ہیں۔ مثلاً شیر اور ببر شیر کے درمیان فاصلہ بہت کم ہوگا۔ اسی طرح چوہے اور جنگلی چوہے کے درمیان بھی فاصلہ زیادہ نہیں ہوگا۔ لیکن ظاہر ہے کہ چوہے کو ظاہر کرنے والا نقطہ اور چیتے کو ظاہر کرنے والا نقطہ ایک دوسرے سے کافی فاصلے پر ہوں گے۔ خصائص کے باہمی تقابل کا کام بالعموم کمپیوٹر سے لیا جاتا ہے۔

جب مشابہت کے لیے یہ کام ختم ہو چکتا ہے اور مشابہت کے انڈیکس دینے والے نقطے لگ چکتے ہیں تو پھر کمپیوٹر کو ایک اور پروگرام دیا جاتا ہے۔ وہ جانوروں کی باہمی مشابہت کے اعتبار سے انہیں ترتیب دیتا ہے۔ لیکن اصل مسئلہ یہی ہے کہ ان نقطوں کو پلاٹ کرنے کے لیے جو اصول استعمال ہوتا ہے وہ کہاں تک درست ہے۔

جانوروں کے درمیان ظاہری مشابہت پر انحصار کرنے والا دوسرا مکتب فکر منقلب کلیڈی کہلاتا ہے۔ ان لوگوں کا نقطۂ نظر یہ ہے کہ چیزوں کی جماعت بندی میں شاخ در شاخ تقسیم ہوتا شجری سلسلہ استعمال ہونا چاہئے۔ چونکہ یہ لوگ اس سلسلے کی تیاری میں ارتقا کے نظریات کو دخیل نہیں ہونے دیتے چنانچہ ان کا یہ طریقہ بے جان اشیاء کی جماعت بندی میں بھی استعمال ہوسکتا ہے۔ یہ لوگ روایتی جماعت بندی کے ماہرین کے اس خیال سے متفق نہیں کہ جانداروں کی حقیقی جماعت بندی کی بنیاد فقط نظریہ ارتقا پر رکھی جا سکتی ہے۔ مختصراً یہ کہا جا سکتا ہے کہ پہلا مکتب فکر اوسط فاصلے کی پیائش کرنے والوں پر مشتمل ہے اور دیکھتا ہے کہ کوئی ایک جانور دیگر جانوروں سے کتنے اوسط فاصلے پر واقع ہے۔ اوسط فاصلہ درحقیقت بتاتا ہے کہ یہ جانور مختلف جانوروں سے کس قدر مختلف یا مشابہہ ہے۔ جب یہ فاصلے نکالے جا چکتے ہیں تو یہ ماہرین اپنے نتائج کی وضاحت اور تعبیر نسلی شجرے سے کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ ان کے برعکس دوسرا مکتب فکر اپنا آغاز ہی نسلی شجر اور اس کی مختلف شاخوں کے آغاز سے کرتا ہے۔ کلاڈی مکتب فکر مختلف نسلی شجرے بنانے کے بعد ان میں سے بہترین کا انتخاب کرتا ہے۔ فرض کریں کہ ایسی کسی ایک کوشش میں چار جانوروں کا باہمی تعلق معلوم کرنے کے لیے پندرہ ممکن نسلی شجر بنائے جاتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ ان میں سے ایک اور صرف ایک ہی اصل کے قریب ترین ہوسکتا ہے۔ اگر ہم ہر شاخ کا دو شاخوں میں بٹنا فرض کرلیں تو ان پندرہ میں سے صرف ایک شجرہ ایسا ہوگا جو واقعی وقوع پذیر ہونے والی تاریخ کو بیان کرے گا۔ اگر ہمارے پاس آٹھ جانوروں کے لیے اس طرح کا تعلق وجود میں آتا ہے تو ممکنہ تاریخوں کے ایک لاکھ پینتیس ہزار ایک سو پینتیس شجرے حاصل ہوں گے۔ یعنی ہمارے پاس ایک لاکھ پینتیس ہزار ایک سو چونتیس شجرے غلط اور صرف اور صرف ایک صحیح ہوگا۔ یعنی ان میں سے صرف ایک تاریخی سچائی کو بیان کرے گا۔ مکمل یقین کے ساتھ نہیں کہا جا سکتا کہ یہ واحد شجرہ ان میں سے کون سا ہو گا۔ یعنی ہم کہہ سکتے ہیں کہ کلیڈی مکتبہ فکر والوں کو فقط اتنا یقین ہے کہ ان میں سے ایک بہرحال درست ہے۔

لیکن جب ہم منقلب کلیڈی کی بات کرتے ہیں تو پھر ان ایک لاکھ پینتیس ہزار ایک سو پینتیس کے متعلق کیا کہا جائے گا کہ ان میں سے کون سا درست ہوگا یا اس جگہ درست

ہونا کیا معنی رکھتا ہے۔ یاد رہے کہ منقلب کلیڈی سلسلہ نسب جیسے کسی تصور کو اپنی جماعت بندی میں دخیل نہیں ہونے دیتے۔ ان کے نزدیک جد کوئی زیادہ اچھا لفظ نہیں لیکن اس کے باوجود مراتبی شجر کو استعمال کرتے ہیں۔ چنانچہ اگر باہمی تعلق کے بے شمار شجری اظہار جدی شجرے نہیں تو پھر کیا ہیں۔ تو کیا یہ سمجھا جائے کہ یہ مکتب فکر تقلیب پر یقین نہیں رکھتا۔ ایک دلچسپ سوال یہ ہے کہ کلیڈیوں کے نزدیک جد اتنا ناپسندیدہ تصور کیوں ہے۔ یہ تو نہیں ہو سکتا کہ انہیں جدوں کے ہونے پر یقین ہی نہ ہو۔ لگتا ہے کہ انہوں نے کسی طور فیصلہ کر لیا ہے کہ جماعت بندی میں کم از کم طریقیاتی اعتبار سے جدوں کی کوئی ضرورت نہیں۔ اس نقطۂ نظر کا عملی سطح پر دفاع عین ممکن ہے۔ یہ لوگ مختلف شاخوں پر موجود انواع کو جدی ماننے کی بجائے باہم کزن کا رشتہ دیتے ہیں۔ خاصا قابل فہم انداز فکر ہے۔ لیکن یہ قابل فہم نہیں کہ انہیں جد کے تصور سے اتنی چڑ کیوں ہے جبکہ مراتبی نظام میں جد کا تصور خاصے مسئلے حل کر دیتا ہے۔ ایک بات سمجھ میں آتی ہے اور اس مکتب فکر کے کئی لوگ اسے تسلیم بھی کرتے ہیں کہ انہیں ارتقا اور خصوصاً ڈارونی ارتقا کے تصور سے اختلاف ہے۔ مثال کے طور پر نیویارک میں واقع فطری تاریخ کے امریکی عجائب گھر کے جی نیلسن اور این پلاٹنک تو یہاں تک چلے گئے ہیں کہ ڈارونیت ایک ایسا نظریہ ہے جو آزمائش پر پورا نہیں اتر سکا۔ مجھے یہ جاننے میں دلچسپی ہے کہ کون سا ٹیسٹ اور آزمائش ہے جس پر ان کے نزدیک یہ نظریہ پورا نہیں اترا۔

ایسا بھی نہیں کہ منقلب کلیڈی تخلیقیت کے حامی ہیں۔ میں تو یہ سمجھتا ہوں کہ وہ حیاتیات میں جماعت بندی کی اہمیت پر دوسرے تمام مکتب فکر کے لوگوں سے زیادہ زور دیتے ہیں۔ لگتا ہے کہ وہ فیصلہ کر بیٹھے ہیں کہ ڈارونیت کا تصور استعمال کئے بغیر اور خصوصاً جد سے انکار کرتے ہوئے جماعت بندی کا کام زیادہ بہتر طور پر ہو سکتا ہے۔ کچھ ایسا ہی معاملہ ہے کہ نظام اعصاب کا کوئی طالبعلم سمجھ بیٹھے کہ اگر وہ ارتقا کو درمیان میں نہیں لاتا تو اس کی تفہیم زیادہ واضح رہے گی۔ ممکن ہے کہ اپنی جگہ اس کا خیال درست ہو لیکن اس کے باوجود اسے طبیعات اور کیمیا کی ضرورت تو بہرحال پڑے گی۔ اس طالبعلم کا انداز فکر ایسا ہے کہ وہ اپنے دفاع میں کئی دلائل دے سکتا ہے۔ لیکن جب ہم یہ کہتے ہیں کہ ہمیں کسی خاص نظریے پر کام کے لیے اس خاص نظریے کی ضرورت نہیں اور اس کے بغیر بھی کام چل

سکتا ہے تو اس کا یہ مطلب ہر گز نہیں کہ وہ نظریہ غلط ہے۔ مثلاً ہمارے اوپر کی مثال کے مفروضہ طالبعلم کو نظام اعصاب کی تفہیم میں نظریہ ارتقا کی ضرورت نہیں تو اس کا یہ مطلب ہر گز نہیں کہ نظریہ ارتقا غلط ہے۔ زیادہ سے زیادہ یہ کہا جا سکتا ہے کہ آپ سائنس کی اپنی دلچسپی کی شاخ کو زیادہ اہم خیال کرتے ہیں۔

لیکن اس انداز فکر کو کچھ ایسا درست بھی قرار نہیں دیا جا سکتا۔ طبعیات دان کو کوانٹم نظریے کی وضاحت میں یقیناً ڈارونیت کی ضرورت نہیں۔ اس کی رائے یہ ہو سکتی ہے کہ سائنس میں ڈارونیت کچھ زیادہ اہمیت کی حامل نہیں لیکن ہم اسے یہ مقام دینے کے لیے تیار نہیں کہ وہ اسی بنیاد پر ارتقا کو ثابت یا باطل قرار دینے جیسا فیصلہ کر سکے۔ نیلسن اور پلاٹنک نے بھی لفظ باطل نہیں برتا ہے۔ ظاہر ہے کہ میڈیا نے ان کے الفاظ کو سیاق وسباق سے ہٹا کر اپنے مخصوص سنسنی خیز انداز میں استعمال کیا۔ مذہبی بنیاد پرست بھی ان دونوں کو اپنا ہم آواز خیال کرنے لگے اور ظاہر ہے کہ اس کی وجہ تلاش کرنا کچھ زیادہ مشکل نہیں۔ دیکھنے کی بات یہ ہے کہ ڈارونیت کے بعض آزمائشوں پر پورا نہ اترنے کی بات دو معروف حیاتیات دانوں نے کی ہے جو ایک مؤقر ادارے میں اعلیٰ عہدوں پر فائز ہیں۔ ان کا غیر محتاط الفاظ میں کیا گیا تبصرہ بنیاد پرستوں کے کام آئے گا جو ابطال کو ابدیت دینے میں ہمیشہ ہمیشہ کے لیے کوشاں رہے ہیں۔ میں نے اس کتاب کے قارئین کو منقلب کلائیڈیوں کے مطالعے کی ترغیب اس لئے دی ہے کہ انہیں اس مخصوص مسئلے کی طرف متوجہ کر سکوں۔ ان کی کتاب کے مطالعے سے یہ نتیجہ اخذ کرنا مشکل ہے کہ وہ فقط جدی انواع پر اپنے نقطۂ نظر کا اظہار کر رہے تھے اور ان کا مقصد ارتقا کا انکار کرنا نہیں تھا۔ میں سمجھتا ہوں کہ سائنس کے مسلمہ مسائل پر الفاظ کا محتاط استعمال بہت ضروری ہے تاکہ ان کے من مانے مطالب اخذ کرنا ممکن نہ رہے۔

☆☆☆

باب :یاز دہم

شکست خوردہ مخالفین

کسی بھی سنجیدہ ماہر حیاتیات کوارتقا کے وقوع پذیر ہونے پرتو کوئی شک نہیں لیکن اس کے طرز کار پر اختلافات موجود رہے ہیں۔ یہ اختلاف بعض اوقات فقط لفظوں کا ہیر پھیر ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر توقفی ارتقاء کو ڈارونیت کے مدقابل پیش کیا جاتا رہا ہے لیکن جیسا کہ نویں باب میں وضاحت ہوئی ہے یہ محض ڈارونیت کا ہی قدرے بدلا ہوا انداز ہے۔ لیکن کچھ نظریات موجود ہیں جنہیں واقعی ڈارونیت کے خلاف کہا جاسکتا ہے۔ ان میں لیمارک ازم کی مختلف شکلیں، نیوٹرل ازم اور میوٹیشن ازم شامل ہیں۔ تخلیقیت تو بہر حال ہر اعتبار سے ڈارونیت کے متضاد ہے۔

ڈارونیت کے مدمقابل آنے والے نظریات کی حقانیت کا فیصلہ شواہد پر کیا جاسکتا ہے۔ لیمارکی قسم کے نظریات کو روایتاً ہی مسترد کیا جاچکا ہے کیونکہ ان کے حق میں کوئی مسکت دلیل نہیں مل سکی۔ اس باب میں میری دلالت کا اندازہ یہ ہوگا کہ حیات کے بعض پہلوؤں کی وضاحت فقط ڈارونیت سے ہوسکتی ہے اسی لیے دوسرے نظریات قابل قبول نہیں۔

اس طرز کار کا آغاز کسی پیشگوئی سے بھی کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً یہ کہا جاسکتا ہے کہ زمین سے دور دراز علاقے کے کسی سیارے پر حیات موجود ہے اور اس کا ارتقا بھی ڈارونیت کے ذریعے ہوا ہے۔ اگر چہ اس پیشگوئی کی پرکھ ہماری زندگیوں میں تو نہیں ہوسکتی لیکن یہ ڈارونیت کے مطالعے کا ڈرامائی طریقہ ہوسکتا ہے۔ ہم دیکھیں گے کہ مدمقابل نظریات میں سے کوئی بھی حیات کے مذکورہ بالا ارتقاء کی وضاحت ایسی سہولت سے نہیں کرسکتا۔ اگر چہ حیات کے بہت سے خصائص ہوسکتے ہیں لیکن یہاں ہم صرف ایک یعنی اختیاری پیچیدگی

(Adaptive complexity) کا ذکر کریں گے۔ ہم نے دیکھا ہے کہ زندہ اجسام کی بقا ایسے طریقوں سے ہوتی ہے جن کے ایک ہی بار وجود میں آنے کا امکان ناممکن ہونے کی حد تک کم ہے۔ اس طرح کی ایک مثال میں نے آنکھ کی صورت دی ہے۔ ڈارونی وضاحت میوٹیشن کی شکل میں چانس کو بھی جگہ دیتی ہے اور اس کے نتیجے کو بہ مراحل فلٹر کرتی اور ساتھ لے کر چلتی پیچیدگی کی طرف سفر کرتی ہے۔ ہم اس باب میں دیکھیں گے دوسرا کوئی نظریہ پیچیدگی کی ایسی وضاحت نہیں کرسکتا۔

تاریخی اعتبار سے ڈارونیت کا نمایاں ترین حریف لیمارکیت (Lamarckism) ہے۔ یہ خیال ڈارون سے بھی پہلے پیش کیا گیا۔ اٹھارھویں صدی کا دانشور شویلئر ڈی لیمارک اپنے وقت سے آگے تھا۔ وہ ارتقاء کا زبردست حامی اور وکیل تھا۔ اس اعتبار سے وہ ڈارون کے دادا اریسمس ڈارون کے پائے کا شخص تھا۔ اس کی پیش کردہ ارتقاء کی میکانیات اپنے زمانے کے دستیاب شواہد کے حوالے سے عین موزوں تھی۔ اگر فطری انتخاب کا خیال اس کے زمانے میں موجود ہوتا تو وہ اسے یقیناً قبول کرلیتا۔ اس کے خیالات میں ایک طرح کی سریت پائی جاتی تھی۔ مثال کے طور پر وہ ترقی کی سیڑھی اور جانوروں کے اس پر چڑھنے کی جدوجہد کا ذکر کرتا ہے گویا یہ شعوری کوشش ہو۔ لیکن اس کے خیالات جنہیں نو لیمارکیت کی بنیاد بنایا گیا بنیادی طور پر دو ہیں۔ پہلا خواص کی توراثت کا اور دوسرا استعمال اور عدم استعمال کا۔

زیر استعمال اعضاء کے بڑھ جانے اور استعمال میں نہ آنے والے اعضا کے رفتہ رفتہ ختم ہو جانے کا اصول استعمال اور عدم استعمال کا اصول کہلاتا ہے۔ جسمانی پٹھوں کے تقابلی مطالعے سے کسی کا پیشہ تک بتایا جاسکتا ہے اور اس اندازے کی بنیاد اسی اصول پر ہے۔ اسی طرح ننگے پاؤں چلنے والوں کے تلوؤں کی کھال موٹی ہو جاتی ہے۔ اسی اصول کو استعمال کرتے ہوئے باڈی بلڈر اپنے بعض پٹھے متواتر ورزش سے نمایاں کرلیتے ہیں۔ اس طرح دھوپ میں رہنے والی کھال اسے برداشت کرنے کے عمل میں میلانن پیدا کرتی ہے اور بھوری ہو جاتی ہے۔

لیمارکیت کا دوسرا اصول یہ بتاتا ہے کہ اس طرح یہ خصائص نسل در نسل آگے چلتے ہیں۔ لیمارک نے یہ اصول خود وضع نہیں کیا تھا بلکہ اس عوامی دانش سے اخذ کرتے ہوئے

آگے چلایا تھا اور اب بھی کچھ لوگ اس پر یقین رکھتے ہیں۔ ہم ایک لمحے کے لیے فرض کر لیتے ہیں کہ یہ نظریہ درست ہے اور کچھ اعضاء اِستعمال کے باعث بڑھتے ہیں اور پھر فرد کی اگلی نسل کو منتقل بھی ہوتے ہیں۔ ایک شخص ننگے پاؤں چلنے کا عادی ہے اور اس عمل میں اس کے پاؤں کی جلد موٹی ہو جاتی ہے۔ اس کا کچھ اثر اس کے بچوں کے تلوؤں کو بھی منتقل ہونا چاہیے۔ اگر وہ بھی ننگے پاؤں چلتے ہیں تو جلد کی موٹائی میں مزید اضافہ ہونا چاہیے اور ان کی اولاد کے تلوے ان سے بھی زیادہ موٹے ہونے چاہئیں۔ کچھ نسلوں کے بعد پیدا ہونے والے بچوں کے پاؤں کا اِنتہائی سخت ہو جانا یقینی ہے۔ اسی طرح استوائی خطوں میں رہنے والے لوگوں کی جلد کو بھورے سے بھورا ہوتا چلا جانا چاہیے اور بالآخر ان کے بچے بھورے نہیں بلکہ سیاہ فام پیدا ہونا چاہئیں۔ اسی طرح لوہار کے بازو کی مثال دِی جا سکتی ہے۔ اس کا زیر استعمال بازو متواتر مشق کے باعث عضلات میں نمایاں ہو جاتا ہے۔ کچھ نسلوں کے بعد اس کے ہاں پیدا ہونے والے بچوں کا ایک بازو نمایاں طور پر قوی ہونا چاہیے۔ لیکن ایسا نہیں ہوتا۔ آرتھر کوسلر اور جارج برنارڈ شا جیسے دانشور بھی لیمارکیت کے اس سحر کا شکار رہے۔ لیکن ان کی اس فہم کے پس منظر میں دیگر نظریاتی مقاصد کارفرما تھے۔ اس وقت تک لیمارکیت کے بارے میں جو کچھ کہا گیا ہے وہ محض روزمرہ کی سیدھی سادھی منطق پر مبنی تھا۔ اس کے بارے میں ایک اور بات کہی جاتی ہے کہ اگر یہ درست نہیں بھی تو بھی باآسانی درست ہو سکتی تھی۔ مجھے کسی فرد کے حاصل کردہ خواص کے حوالے سے زور دے کر کہنا ہے کہ یہ توارثی نہیں ہوتے۔ اسے مان لینے کی صورت میں ہمیں جینیات کے نہایت کامیاب اصولوں میں سے کچھ سے دست کش ہونا پڑے گا۔

جینیات کے آغاز میں دو نظریات مقبول تھے۔ ان میں سے ایک کو بلیو پرنٹ نظریئے کا نام دیا جاتا تھا اور دوسرے کو ترکیبی نظریہ کہا جا سکتا ہے۔ اول الذکر نظریئے کے مؤیدین کا کہنا تھا کہ جانور کا پورے کا پورا جسم نہایت چھوٹے پیمانے پر تخم کے اندر موجود ہوتا ہے اور اس کا جینی دور محض بڑھ کر بچے کی شکل اختیار کرنے کا عمل ہے۔ اس کا مطلب یہ تھا کہ تخم کے اندر موجود انتہائی چھوٹا بچہ اپنی جگہ مکمل نر یا مادہ ہے۔ سوال یہ ہے کہ اگر نر یا مادہ اپنی جگہ مکمل انسان ہے تو نر ہونے کی صورت میں اس کے اندر انتہائی چھوٹے تخم بھی ہوں گے اور ہر تخم کے اندر پھر ایک مکمل جاندار موجود ہوگا اور یہ سلسلہ آگے ہی آگے بڑھتا چلا جائے گا۔

اس نظریئے کے پیش کرنے والوں نے یہ سیدھی سی بات بھی نظر انداز کر دی تھی کہ بچوں میں بالعموم ماں اور باپ دونوں کے خواص واضح نظر آتے ہیں اور فقط کسی ایک کے ساتھ وابستہ نہیں کیئے جاسکتے۔ اس خیال کے حامل لوگوں نے ڈی این اے میں بھی پناہ لینے کی کوشش کی اور قرار دیا کہ یہ اصل جسم کا بلیو پرنٹ ہے۔ لیکن بلیو پرنٹ اپنی اصل میں ایک سہ جہتی مکاں میں موجود جسم کی تکسیر ہے۔ چنانچہ اسے بھی تخم کے اندر موجود جاندار کا جواز نہیں بنایا جاسکتا۔ بلیو پرنٹ کو ایک مخصوص کوڈ دے کر کمپیوٹر ڈیٹا کی شکل میں لایا جاسکتا ہے لیکن یہ بھی سہ جہتی جسم نہیں۔ ڈی این اے بجائے خود یک جہتی کوڈ ہے جس میں کسی جاندار کا پورا پورا نظام موجود ہوتا ہے لیکن اسے بھی قبل تشکیلی کی تائید قرار نہیں دیا جاسکتا۔

ترکیبی نظریہ جینیات کا دوسرا نظریہ ہے جسے قبل ڈارونی عہد میں خاصی مقبولیت حاصل تھی۔ کسی شے کی ترکیب ان معنوں میں یک جہتی کوڈ نہیں جن معنوں میں ڈی این اے ہے۔ کسی کیک بنانے کی ترکیب کو ہدایات کا سیٹ کہا جاسکتا ہے جس پر عملدرآمد کی صورت میں کیک بن جائے گا لیکن یہ کیک کا ماڈل نہیں۔ کیک کے ماڈل میں حقیقی کیک کے ہر نقطے کے لیے ایک نقطہ موجود ہونا چاہیے۔ کیک بنانے کی ترکیب محض اس کی تیاری کے مراحل پر مشتمل ہے۔ آج ہم جینیات کے متعلق جو کچھ جانتے ہیں اس کی روشنی میں کہا جاسکتا ہے کہ جین بلیو پرنٹ نہیں بلکہ ترکیب ہے۔ جینی ارتقاء دراصل ایک عمل ہے جس میں ملینوں مدارج اور مراحل ہیں جو بیک وقت وقوع پذیر ہو رہے ہوتے ہیں۔ کسی خلیے کا رویہ اس میں موجود تمام جینوں کے رویے کا آئینہ دار نہیں ہوتا بلکہ اس پر کچھ جینوں کا سیٹ عمل کر رہا ہوتا ہے۔ جسم کے اندر کسی بھی ایک خلیے پر ایک وقت میں کل جینوں کا نہایت ہی تھوڑا حصہ عمل کرتا ہے اور جنین کے مختلف حصوں میں موجود خلیوں پر مختلف جینیں عمل پیرا ہوتی ہے۔ جینوں کا کون سا سیٹ عمل پیرا ہے اور کون سی جینیں خفتہ حالت میں ہیں اس کا انحصار اس امر پر ہے کہ خلیہ جنین کے کون سے حصے میں موجود ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جین کا عمل اپنے گرد و پیش پر بھی منحصر ہے۔ یہی امر بائیو مارفس میں بھی نظر آیا تھا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جسم کے کسی مخصوص حصے کو کسی مخصوص جین کے ساتھ وابستہ نہیں ٹھہرایا جاسکتا۔

اس کا یہ مطلب نہیں کہ آنکھ کے نیلے رنگ یا ایسے ہی دیگر موروثی خصائص کی ذمہ دار

جین موجود نہیں۔اس نقطے کی تفہیم کے لیے ہمیں قدرے تفصیل میں جانا ہوگا۔جینیں بلیو پرنٹ نہیں ہیں۔بلیو پرنٹ ہونے کی صورت میں ہماری جلد کے ہر مربع ملی میٹر کے لیے کوئی نہ کوئی جین موجود ہوتی یعنی جسم کی سکینگ کے بعد اسے جینوں کو منتقل کر دیا گیا ہوتا نہ ہی جینیاتی نشوونما رجعت پذیر عمل ہے جو کہ بلیو پرنٹ کی صورت میں ممکن ہوسکتا تھا یعنی سیدھی سی بات ہے کہ جس جینیات سے ہم واقف ہیں وہ لیمارکی نظریئے کی رو سے ممکن نہیں۔میں نے آغاز میں دعویٰ کیا تھا کہ اگر کسی فرد کے اپنے حاصل کردہ خصائص توارثی طریقے سے منتقل کرنا ممکن بھی ہوتو لیمارکی نظریئے کی مدد سے اختیاری ارتقا کی وضاحت نہیں ہوسکتی۔اس کی ایک وجہ تو استعمال اور عدم استعمال کے اصول کی راہ میں پیش آمدہ رکاوٹیں ہیں اور دوسری وجہ مذکورہ بالا حاصل کردہ خواص کے انتقال سے پیش آنے والے مسائل ہیں۔

میرا دعویٰ یہ بھی تھا کہ نہ صرف ہماری شناسا حیات بلکہ کسی بھی جگہ موجود حیات میں فرد کے حاصل کردہ خواص کا توراثی انتقال بنیادی طور پر حیات کے لیے تباہ کن ہے۔پہلی بات تو یہ ہے کہ حاصل کردہ خواص کا مثبت ہونا لازمی نہیں۔اگر منفی اور مثبت کی تمیز کیے بغیر ان خواص کو آگے منتقل کیا جاتا تو اختیاری انتخاب بے معنی ہوجاتا۔چیچک کے نشان اور ٹوٹی ہوئی ٹانگیں بھی اگلی نسل کو منتقل ہوجاتیں۔وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ زندہ جسم ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہوجاتا ہے۔لیمارکی نظریئے کے درست ہونے کی صورت میں ہر نیا بچہ اپنی نوع کے بلیو پرنٹ کا تازہ نمائندہ ہونے کی بجائے اپنے والدین کی شکست وریخت اور زخموں سے بھرپور ہوتا۔

فرض کریں کوئی یہ کہتا ہے کہ اگلی نسل کو فقط مثبت خصائص ہی منتقل ہوتے ہیں تو پھر ایک نیا سوال اٹھ کھڑا ہوتا ہے۔فرد کے حاصل کردہ خواص میں سے کچھ کے اگلی نسل کو منتقل ہونے اور کچھ کے روک دیئے جانے کا فیصلہ کون کرتا؟ فرض کریں کہ ننگے پاؤں چلنے والے تلووں کا موٹا ہوجانا منفی خاصیت ہے تو پھر گھس جانے والی جلد کو آگے منتقل ہونا چاہیے۔

لیکن ڈارونیت یہاں ایسی بے بس نہیں اور نہ ہی وہ یہ جواب دیتی ہے۔جلد کے جس حصے کا گھساؤ سے واسطہ پڑتا ہے وہ موٹی ہوتی چلی جاتی ہے۔کیونکہ فرد کے اجداد میں سے انہی کو انتخاب میں شامل کیا گیا تھا جنہیں اس جلد کے حوالے سے کم مسائل کا سامنا

تھا۔اسی طرح فطری انتخاب نے ان افراد کو چن لیا تھا جن کی جلد دھوپ میں براؤن ہوگئی تھی۔مختصر یہ کہ ڈارونیت کی رو سے حاصل شدہ مثبت خصائص بھی صرف اس لیے منتقل ہوتے ہیں کہ ماضی میں اجداد کے ہاں یہی خصائص اختیاری انتخاب میں چلے آئے تھے۔یوں یہ کہا جاسکتا ہے کہ مثبت خصائص کے توارثی انتقال پر لیمار کی نظریئے کی اصل بنیاد بھی ڈارونیت پر ہے اور جب ہمیں حاصل شدہ خصائص میں سے کچھ کے انتخاب کا مسئلہ درپیش ہوتا ہے تو ایک بار پھر ہم ڈارونیت سے رجوع کرتے ہیں۔

حاصل شدہ خصائص میں سے ایک اہم جماعت کو آموزش کا نام دیا جاتا ہے۔وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ جانور کے ذہن میں خارجی دنیا کے حوالے سے ہونے والے تجربات کی ایک بڑی لائبریری بن جاتی ہے۔اس کا مطلب یہ ہے کہ جانور کا رویہ حاصل شدہ خواص کے ماتحت ہوتا ہے اور اس پر بہتری کا عنوان صادق آتا ہے۔اگر والدین اپنے تجربے کو اپنی اولاد تک منتقل کرسکیں تو وہ اپنی زندگی بہت آگے سے شروع کریں گے کیونکہ ان کے پاس اپنے اجداد کا تجربہ جینوں میں شامل ہوگا۔

لیکن مذکورہ بالا نتیجہ اخذ کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ہم رویے پر منتج ہونے والی تبدیلیوں کو بہتری پر منحصر خیال کرلیں۔بالعموم جانور تجربے سے سیکھتے ہیں کہ ان کے لیے کیا بہتر ہے جبکہ یہ نہیں سیکھتے کہ ان کے لیے کیا بہتر نہیں ہے۔لیکن برا تجربہ مثال کے طور پر کوئی زخم بجائے خود صرف عصبی انگیخت دیتا ہے اور اگر اس کے ساتھ موت جیسا انجام وابستہ نہ ہو تو اسے کیفی سطح پر تلذذ سے متمیز کرنا مشکل ہوجائے۔ایسے جانوروں کا تصور آسانی سے کیا جاسکتا ہے جن کی دماغی بناوٹ زخم کو باعث لذت سمجھنے لگے۔ڈارونیت کے نقطۂ نظر سے دیکھیں تو اس طرح کے جانوروں کا ماضی میں موجود ہونا ناممکن نہیں لیکن ایسی لذت کے ساتھ وابستہ تباہی کے ہاتھوں وہ اپنا نوعی وجود برقرار نہ رکھ سکے۔یعنی ایذا پسند اپنا وجود برقرار نہ رکھ سکیں۔یوں بھی کہا جاسکتا ہے کہ وہی تغیرات جو حیات کے لیے مفید تھے مستقلاً منتقل ہوتے چلے آئے اور انہی کو ہم بہتری کہہ لیتے ہیں یعنی یہ نتیجہ بھی ڈارونیت سے ہی نکلتا ہے کہ قابل انتقال حاصل شدہ خواص مثبت ہوتے ہیں۔

اب ہم استعمال اور عدم استعمال کی طرف آتے ہیں۔یہ اصول بتاتا ہے کہ جسم کا جو حصہ جتنا زیادہ استعمال ہوگا اتنا بڑھتا جائے گا۔اور جتنا کم استعمال ہوگا غائب ہونے کی

طرف مائل ہوگا۔ اگر اس اصول کے خلاف کوئی اوراعتراض نہ بھی ہو تو یہ جانوروں اور پودوں میں نظر آنے والے اختیاری عمل جیسی نزاکت کی وضاحت نہیں کرتا۔

پہلے باب میں ہم نے آنکھ کے اعضاء اور ان کے باہمی تعاون کے حوالے سے کچھ معلومات حاصل کی تھیں۔کیا آنکھ کے اجزاء اور اعضاء کا استعمال اور ان کا باہمی تعاون انہیں استعمال اور عدم استعمال کی بنیاد پر اکٹھا کرسکتا تھا۔ظاہر ہے کہ اس کا جواب نفی میں ہے۔

عدسہ شفاف ہوتا ہے اور اسے کروی اور لونی کجی کے لیے درست کیا گیا ہے۔کیا یہ عمل کثرت استعمال سے ہوسکتا تھا؟ کیا جتنے زیادہ فوٹان گزریں گے عدسہ اتنا زیادہ شفاف ہوتا جائے گا۔پردہ چشم کے خلیے مختلف رنگوں کے لئے حساسیت کے حوالے سے خود کو تین اقسام میں کیسے مرتب کرلیتے ہیں؟ انہیں ایسا ہی کیوں کرنا چاہیے؟ میں سمجھتا ہوں کہ استعمال اور عدم استعمال کے اصول پر ان میں سے کوئی شے بھی اتنی صحت کے ساتھ اپنی شکل حاصل نہیں کرسکتی تھی۔

دوسری طرف ڈارونیت ان سب امور کی وضاحت نہایت تفصیل کے ساتھ کرتی ہے۔اچھی نظر کسی جانور کے لیے زندگی اور موت کا مسئلہ ہوسکتی ہے۔سوئفٹ جیسے تیز رفتار پرندے کو اڑتی مکھی پکڑنے اور چٹان کے ساتھ تصادم سے بچنے کے لیے نہایت عمدہ طریقے سے فوکس کیا گیا اور کروی کجی سے پاک عدسہ چاہئے۔ یہی حال آنکھ کے دیگر خصائص کا ہے۔صرف ڈارونیت ہی اس امر کی وضاحت کرتی ہے کہ استقرار کے لیے کامیابی سے کام کرنے والے عضو کا ارتقا ہوتا ہے اور یہ اس عضو کی براہ راست کامیابی کا نتیجہ ہے۔

مذکورہ بالا مثال میں ہم نے دیکھا ہے کہ ڈارونیت کی وضاحت اور زیر وضاحت میں براہ راست اور مفصل تعلق موجود ہے۔دوسری طرف لیمارک کی نظریئے کی وضاحت میں یہ تعلق نہ صرف ڈھیلا ہے بلکہ زیادہ تخصیصی بھی نہیں۔لیمارکیت کا ایک قاعدہ یہ بھی ہے کہ جو چیز جتنی زیادہ استعمال ہوگی وہ بہتر ہوگی بشرطیکہ اس کا حجم زیادہ ہے۔اس کا مطلب یہ ہے کہ لیمارکیت عضو کی جسامت اور اس کے مؤثر ہونے کے درمیان ایک تعلق قائم کررہی ہے۔لیمارکیت کی یہ کمزوری نہایت عمومی ہے اور میں سمجھتا ہوں کہ زمین پر موجود حیات کی ہر قسم کے ساتھ معاملہ کرتی ہے۔یوں دیکھا جائے تو لیمارکیت کسی طرح بھی ڈارونیت کی حریف نہیں بلکہ اختیاری پیچیدگی کے ارتقا کے حوالے سے دیکھا جائے تو یہ اچھی امیدوار

بھی نہیں۔

کچھ دیگر نظریات بھی ڈارونی انتخاب کے متبادل کے طور پر پیش کیے جاتے رہے۔ان میں سے تعدیلی نظریئے پر پہلے ہی بات ہوچکی ہے۔تعدیلی نظریئے کے علمبرداروں کا کہنا ہے کہ ارتقائی تبدیلیوں کی ایک بہت بڑی اکثریت مالیکیولی جینیات کی سطح پر کسی خاص سمت میں نہیں ہوتی۔دوسرے الفاظ میں یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ وہ فطری انتخاب کے حوالے سے ان تبدیلیوں کو بے ضابطہ اور بے سمت مانتے ہیں۔

سب سے پہلے تو ہمیں یہ دیکھنا ہے کہ آیا اختیاری انتخاب کی وضاحت کے حوالے سے تعدیلی نظریہ فطری انتخاب کا حریف ہوسکتا ہے یا نہیں۔اور دوسرا سوال یہ ہے کہ آیا ہونے والی زیادہ تر ارتقائی تبدیلی انتخابی ہے یا نہیں؟ پیچھے ہم نے کھانے کے اجزائے ترکیبی کی اصطلاح میں بات کی تھی۔تعدیلی نظریہ درست ہے تو ترکیبی پرچے کے کچھ الفاظ کا طرز تحریر بدلنے پر تیار شدہ کھانے کے ذائقے میں کوئی فرق نہیں پڑے گا۔لیکن اس کے باوجود تعدیلی تبدیلی کسی مخصوص سمت میں نہیں ہوگی بلکہ یہ اپنی تعریف کے اعتبار سے ہی بے سمت ہے جبکہ اختیاری بہتری بے سمت نہیں ہوسکتی۔ہم ایک بار پھر دیکھتے ہیں کہ تعدیلی نظریہ اختیاری پیچیدگی کی وضاحت میں ناکام رہتا ہے اور یوں ڈارونیت کا حریف نہیں ہو پاتا۔

اس صدی کے شروع میں میوٹیشن کا عمل دریافت ہوا تو اسے ڈارونی ارتقا کے حریف کے طور پر پیش کیا گیا۔میوٹیشن ازم باقاعدہ ایک مکتب فکر قرار پایا۔اس کے بانیوں میں ہیوگوڈی وریز اور ولیم بیٹسن خصوصیت سے شامل ہیں۔ان کے ساتھ لفظ جین کا موجد ولہیلم جوہانسن اور کروموسوم نظریے کا بانی تھامس ہنٹ مورگن بھی شامل تھے۔ڈی وریز بالخصوص میوٹیشنی تبدیلی کی اہمیت سے متاثر تھا اور سمجھتا تھا کہ نئی انواع کی پیدائش کسی ایک میوٹیشنی تغیر کا نتیجہ ہوسکتی ہے جبکہ انواع کے اندر آنے والا تغیر غیر میوٹیشنی ہوتا ہے۔یہ لوگ ارتقاء میں انتخاب کو فقط چھٹائی کا عمل قرار دیتے تھے جبکہ حقیقی تخلیقی قوت میوٹیشن تھا۔

آج ہم جانتے ہیں کہ میوٹیشن ارتقاء کے لیے ناگزیر ہے لیکن یہ ازخود ناکافی ہے۔ارتقا فقط چانس پر مبنی نہیں۔ظاہر ہے کہ میوٹیشن کو یہ علم کس طرح ہوسکتا ہے کہ جانور کے لیے کیسا تغیر بہتر ہے۔ہم جانتے ہیں کہ کل تغیرات میں سے انتہائی تھوڑی سی جاندار کے لیے مثبت ہوسکتی ہے۔ظاہر ہے کہ کسی جاندار جسم میں ایسی کوئی صلاحیت موجود نہیں کہ وہ

صرف مثبت تبدیلی کو وقوع پذیر ہونے دے۔ ذرا غور کریں تو پتہ چلتا ہے کہ یہ لیمارکیت کی ہی ذرا بدلی ہوئی شکل ہے۔ لگتا ہے کہ میوٹیشن ازم کے علمبرداروں کو اس مسئلے کی خبر تھی۔ اگرچہ انہوں نے وضاحت نہیں کی لیکن وہ سمجھتے تھے کہ جاندار میں مثبت اور منفی تبدیلی کی شناخت کا شعور پایا جاتا ہے۔ اگر فقط میوٹیشن کی مدد سے ارتقا کی وضاحت کرنا ہے تو ہمیں فرض کرنا پڑے گا کہ جسم میں میوٹیشن سے پہلے ہی اس کے برے یا بھلے ہونے کی پرکھ کا نظام موجود ہے۔

میوٹیشن طے شدہ ہے یا بے ضابطہ (Random)؟ یہ چھوٹا سوال نہیں۔ سوال کا جواب اس امر پر منحصر ہے کہ ہم بے ضابطہ سے کیا مراد لیتے ہیں۔ بے ضابطہ میوٹیشن کا مطلب یہ نہیں کہ خارجی عوامل اس پر اثر انداز نہیں ہوتے۔ ظاہر ہے کہ ایکسرے شعاعوں جیسے عامل میوٹیشوں کی شرح بڑھا دیتے ہیں۔ تمام جینوں میں میوٹیشوں کا امکان بھی یکساں نہیں۔ اسی طرح کسی ایک جین میں مختلف نقاط پر میوٹیشن کے ہونے کے امکان بھی مختلف ہیں۔ میوٹیشن کے بے ضابطہ ہونے کا ایک ہی معنی ہوسکتا ہے کہ اس کی سمت بالعموم اس طرح متعین نہیں ہوتی کہ نتیجے میں جسم مثبت تبدیلی کا راستہ اختیار کرے۔

دراصل تغیر اور انتخاب بیک وقت عمل پیرا ہوتے ہیں اور نتیجتاً ارتقا کو جنم دیتے ہیں۔ تغیر تبدیلی کو جنم دیتا ہے اور انتخاب بہتری کو۔ ڈارونیت اور میوٹیشن ازم فطری انتخاب کے حوالے سے دو انتہاؤں پر کھڑے ہیں۔ میوٹیشن ازم کے شدت پسند حامیوں کا کہنا ہے کہ ارتقاء میں انتخاب کوئی کردار ادا نہیں کرتا اور میوٹیشن ہی تغیر کا رخ متعین کرتی ہے۔ جبکہ ڈارونیت کے حامیوں کا کہنا ہے کہ تغیر کے نتیجے میں' مثال کے طور پر' چھوٹے اور بڑے سر وجود میں آئے تھے اور انتخاب نے مؤخر الذکر کی حمایت کی۔ میوٹیشنی کہتے ہیں کہ خود میوٹیشن میں بڑے سر کے لیے ترجیح موجود تھی اور انتخاب کی ضرورت موجود نہیں تھی۔ دو انتہاؤں کے درمیان ایک راستہ یہ بھی ہوسکتا ہے کہ خود میوٹیشوں میں بڑے دماغ کے لیے رجحان موجود تھا جبکہ انتخاب نے اسے تقویت دی۔ کسی میوٹیشنی تغیر کے نتیجے میں جاندار کے اندر آنے والی تبدیلی پر ایک اور حد جینیاتی عمل کی طرف سے بھی عائد ہوتی ہے۔ ظاہر ہے کہ جسم پر کوئی چیز بھی جادو سے نہیں پھوٹتی بلکہ جینیاتی عمل سے وجود میں آتی ہے۔ احاطۂ خیال میں آنے والی تبدیلیوں کا صرف وہی حصہ بطور جسمانی تغیر سامنے آتا ہے جو جینیات کے عملوں

میں ممکن ہوتا ہے۔ بازوؤں کا بننا ممکن ہے اور یہ بنتے ہیں چنانچہ انگلیوں کی لمبائی کم یا زیادہ ہوسکتی ہے۔ جلد بنتی ہے اور انگلیوں پر موجود ہے چنانچہ چمگادڑ کا بازو وجود میں آ سکتا ہے لیکن بازو اور پر دونوں نہیں نکل سکتے۔ ہاں البتہ یہ ہمارے تخیل کی پریوں میں موجود ہو سکتے ہیں۔ مختصر یہ کہ اپنی تمام تر بے ضابطگی کے باوجود میوٹیشن پر بھی کچھ حدود کا اطلاق ہوتا ہے۔ ایکسریز جیسے عوامل اس کی مقدار بڑھا دیتے ہیں اور کچھ جینیں دوسروں کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے متغیر ہوتی ہیں۔ کسی ایک جین پر بھی کچھ مقامات پر تغیر کی شرح نسبتاً زیادہ تیز ہوتی ہے۔ ایک چوتھی تجدید یہ ہے کہ میوٹیشن کا جسمانی اظہار فقط اس وقت ہوسکتا ہے جب جینیاتی سطح پر افزائش کے لیے صورتحال مثبت ہے۔

ڈارونی ارتقا کے جدید حریفوں میں سے ایک اور کیمبرج کا جینیات دان گبریل ڈاور ہے جس نے اپنا نظریہ مالیکیولی محرک کے نام سے پیش کیا ہے۔ وہ سمجھتا ہے کہ تمام تر ارتقاء کی وضاحت فطری انتخاب کے بغیر ہوسکتی ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ میوٹیشنی تغیرات کی ایک معین اور محدود تعداد کے نتیجے میں کوئی ایک عضو عدم سے وجود میں آ سکتا ہے۔ ہم شروع سے چلی آنے والی اپنی آنکھ کی مثال کی اصطلاح میں بیان کریں تو کہا جا سکتا ہے کہ ڈاور ہموار جلد سے آنکھ تک کے مراحل کو تغیرات کی ایک متعین تعداد کا نتیجہ خیال کرتا ہے یعنی ہماری بائیو مارفس لینڈ میں جلد اور آنکھ کے درمیان ایک ہزار جینیاتی مراحل کا فاصلہ ہے۔ فطری انتخاب کی رو سے تو ہر مرحلے پر کئی متبادلات سامنے آتے ہیں جن میں سے بیشتر کا نتیجہ موت ہے۔ جدید آنکھ تمام تر ممکنات کی بھول بھلیوں میں سے گزرتا راستہ ہے۔ ہر موڑ پر نئے تغیر کو اختیار کرنے والی زیادہ تر زندہ اشکال ختم ہو گئیں اور صرف ایک آگے چل پائی۔ یعنی ہمارے سامنے موجود آنکھ دراصل ایک ہزار کامیاب انتخابات کے ایک سلسلے کا حاصل ہے۔

ڈاور کا نقطۂ نظر مختلف ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ اس سے کچھ فرق نہیں پڑتا کہ انتخاب کیا تھا۔ ہر نئے تغیر کے نتیجے میں نئے خصائص کے ساتھ ایک نئی زندہ شے نے جنم لیا اور پھر اپنی صلاحیتوں کے مطابق جگہ تلاش کرنے میں کامیاب ہوگئی۔ یوں یہ سلسلہ آگے چلتا رہا حتیٰ کہ ان میں سے کسی ایک میں ہماری موجودہ آنکھ بن گئی۔

فطری انتخاب میں فرض کیا جاتا ہے کہ انواع ایک ماحول میں زندہ ہیں اور اس

کے مطابق ڈھلنے والا جینیاتی پول بچ جاتا ہے جبکہ ڈاور کے ہاں انواع اپنے لیے مثبت عوامل سے مرتب ماحول ڈھونڈتی ہیں اور اس میں استقرار پکڑتی ہیں۔ اوپر ہم نے فرض کیا تھا کہ ہمارا زیرِغور عضو ایک ہزار مراحل کا نتیجہ ہے۔ ہر مرحلے پر وجود میں آنے والی نوع نے مناسب ماحول ڈھونڈ لیا۔ اب ہم دیکھتے ہیں کہ اس نظریے کے درست ہونے کے لیے کتنے ماحولوں کی ضرورت ہوگی اور کتنے دستیاب ہو سکتے ہیں۔ ایک لمحے کے لیے ہم فرض کرتے ہیں کہ ہر مرحلے پر فقط دو طرح کی انواع بنتی ہیں۔ اس صورت میں بھی ڈاور کی سکیم کو بروئے کار آنے کے لیے 2^{1000} ماحولوں کی ضرورت ہوگی اور ذہن میں رکھیں کہ کائنات میں ایٹموں کی کل تعداد اس عدد سے کہیں کم ہے۔ اگر ہم یہ فرض کر لیتے ہیں کہ ہر مرحلے پر فقط دو مختلف انواع پیدا ہوئیں اور وہ شجرِ حیات کی مختلف ٹہنیوں پر بیٹھ گئیں تو ٹہنیوں کی تعداد بیان کرنے والے عدد ایک کے بعد لگنے والے تین سو ایک صفروں پر مشتمل ہوگا۔ ظاہر ہے کہ ان میں سے بیشتر انواع کو ہم نہیں جانتے۔ فطری انتخاب نے ہی ان میں سے کچھ ٹہنیوں کو روشنی میں رہنے دیا اور باقی اندھیرے میں ڈوب گئیں۔ جہاں ڈاور کا نظریہ تلووں میں موجود آنکھوں کے لیے ناگزیر ماحول تلاش کرتا ہے وہاں ڈارونیت انہیں ختم کرنے کے بعد ماحول کے ساتھ زیادہ مطابقت رکھنے والی نوع کو آگے بڑھنے دیتی ہے۔

ڈارونیت کے مدمقابل نظریات میں سے ایک اور نظریہ تخلیق ہے۔ یہ نظریہ بتاتا ہے کہ کسی باشعور ڈیزائنر نے حیات اسی شکل میں تخلیق کی۔ دنیا کے ہر علاقے میں تخلیق کا کوئی نہ کوئی اسطورہ تراشا گیا۔ بائبل کے باب پیدائش میں دی گئی کہانی بھی مشرقِ وسطیٰ کے چرواہوں کے ایک قبیلے کا اختیار کردہ اسطورہ ہے اور اسے کسی طرح بھی کوئی خاص حیثیت حاصل نہیں۔ ایسے تمام اسطورے کسی فوق البشری ہستی پر انحصار کرتے ہیں۔

تخلیق پسندوں کے ہاں بھی دو طرح کے رجحان پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے ایک یک بیک تخلیق کا ہے اور دوسرا زیرِ ہدایت ارتقا کا۔ زیادہ تر جدید ماہرین الہیات خدا کے زیرِ ہدایت ارتقا کی بات کرتے ہیں۔ ایسی ہی ایک مثال باب دوم میں برمنگھم کے بشپ کے حوالے سے دی گئی تھی۔ اگر یہ فرض کر لیا جاتا ہے کہ خدا نے اپنے ارادے اور فطری انتخاب کے برپا کردہ ارتقا کو ہم قدم رکھنے کا خصوصی اہتمام کیا ہے تو پھر تخلیقی نظریے کو جھٹلانا مشکل

ہو جائے گا۔ ان عقائد کے بارے میں فقط اتنا ہی کہا جا سکتا ہے کہ ایک تو یہ سطحی ہیں اور دوسرے یہ ہمارے نزدیک وضاحت طلب شے یعنی منظم پیچیدگی کا موجود ہونا فرض کر لیتے ہیں۔ اس کے برعکس ڈارونیت پوری طرح وضاحت کرتی ہے کہ منظم پیچیدگی بدائی سادگی سے کس طرح وجود میں آئی۔

اگر کسی ایسی ہستی کا وجود فرض کر لیا جاتا ہے جو ایسی منظم پیچیدگی کو وجود میں لا سکتی ہے تو پھر اس ہستی کو خود زیادہ پیچیدہ ہونا چاہیے۔ اگر ہم ایسی پیچیدہ ہستی کا موجود ہونا فرض کر لیتے ہیں تو پھر اس سے کم پیچیدہ شے یعنی حیات کو ہی تسلیم کر لینے میں کیا حرج ہے۔ غرض یہ کہ ڈارونیت کے دیگر نام نہاد حریف نظریات کی طرح نظریہ تخلیق بھی منطقی طور پر سطحی اور غلط ہے۔ جمعی فطری انتخاب ہی واحد نظریہ ہے جو منظم پیچیدگی کی وضاحت کر سکتا ہے۔

مذکورہ بالا تمام بحث کو مختصراً بیان کیا جائے تو کہا جا سکتا ہے کہ حیات ایک بہت بڑے پیمانے پر شماریاتی کم امکانی شے ہے۔ یہ کچھ بھی ہو سکتی ہے لیکن محض چانس قرار نہیں دی جا سکتی۔ حیات کی صحیح تعبیر کی بنیاد چانس کے متضاد پر رکھنا ہوگی۔ یعنی ہمیں حیات کی وضاحت کے لیے ایک ایسے استقرار کو سمجھنا ہوگا جس کا اظہار چانس پر نہیں۔ یک مرحلی انتخاب بھی خالص چانس کی ایک شکل ہے۔ حیات کے پیچیدہ ڈیزائن کی وضاحت میں پیش کیے گئے نظریات میں سے مؤثر ترین جمعی انتخاب ہے۔

اس پوری کتاب میں چانس کو مرکزی مقام حاصل ہے لیکن چانس کے ساتھ وابستہ معانی کے سلسلے میں بہت احتیاط سے کام لیا گیا ہے۔ ہماری مراد خالص اور بے نیام چانس نہیں اور نہ ہی یہ کہا گیا ہے کہ لاشئے سے پیچیدہ حیات بذریعہ چانس چند مراحل میں وجود میں آ سکتی ہے۔ جب یہ کہا جاتا ہے کہ ایک نسل میں آنکھ موجود نہیں تھی اور اگلی نسل میں فعال آنکھ وجود میں آ گئی تو یہ چانس ننگا اور بے نیام ہے۔ ایسا ہو سکتا ہے لیکن امکانات اتنے کم ہیں کہ لکھتے لکھتے زماں بجائے خود ختم ہو جائے گا اور صفر ختم نہیں ہوں گے۔

چانس کو ہمارے زیر استعمال معانی دینے کے لیے ضروری ہے کہ اسے بہت سے چھوٹے چھوٹے مراحل میں بانٹ دیا جائے۔ کوئی ایک بڑا تغیر کیسا ہی کم امکان کیوں نہ ہو

اسے بے شمار چھوٹے تغیرات میں بانٹ دیا جائے تو ہر مرحلہ اپنی امکانیت میں بڑھ جائے گا۔ ہاں البتہ اس کے لیے زماں کے ایک بہت لمبے وقفے کی ضرورت ہوگی۔ مخصوص نتائج دینے کے لیے کوئی انتخابی عامل موجود ہوگا تو تغیر کی سمت موجود رہے گی وگرنہ یہ عمل بے ربط آوارہ گردی کی صورت اختیار کر جائے گا۔ ڈارونیت انہی امور پر زور دیتی ہے کہ سست، بہ مراحل، فطری انتخاب ہی ہمارے وجود کی آخری وضاحت ہے۔ اس نظریے کی کچھ شکلیں تدریج کی منکر ہو سکتی ہیں اور فطری انتخاب سے بھی صرف نظر کر سکتی ہیں لیکن ان کی کامیابی صرف عارضی ہوگی۔ یہ نظریات مسئلہ زیر بحث کی وضاحت صرف جزواً کرتے ہیں اور نظریہ ارتقا کی وہ قوت کھو بیٹھتے ہیں جو اسے بظاہر معجزہ نظر آنے والے مظہر کے لیے ناگزیر وضاحتی قوت دیتی ہے۔

اشکال
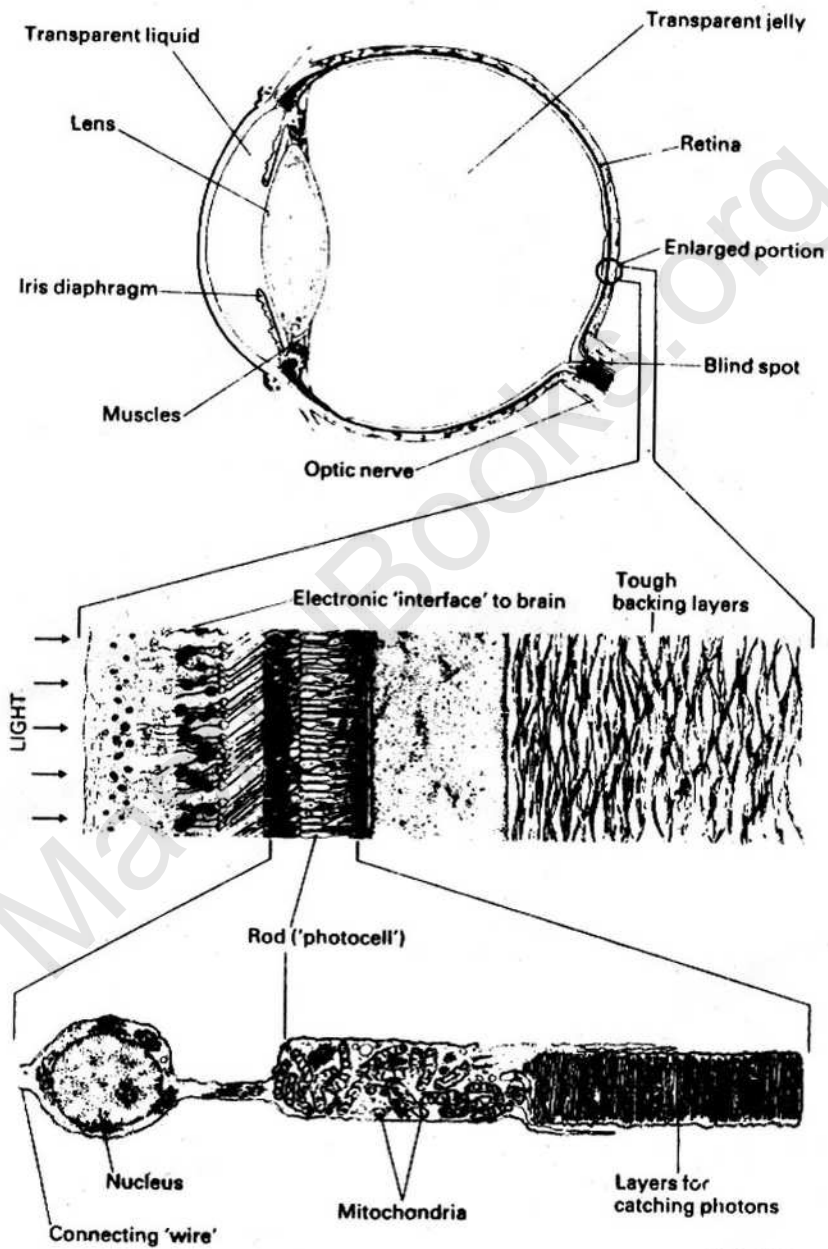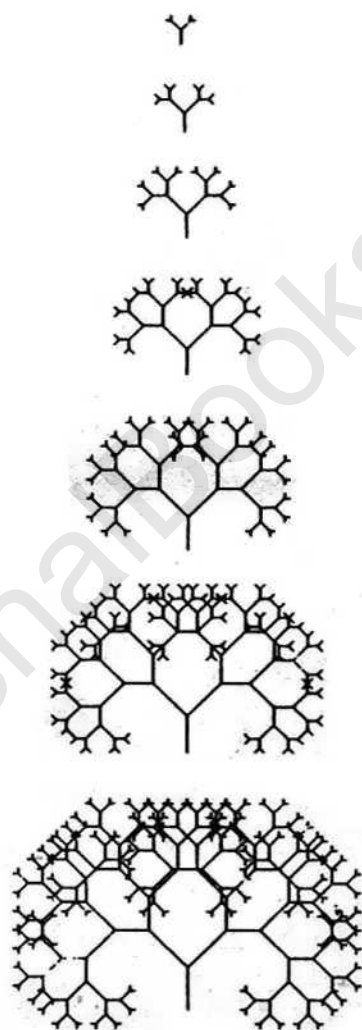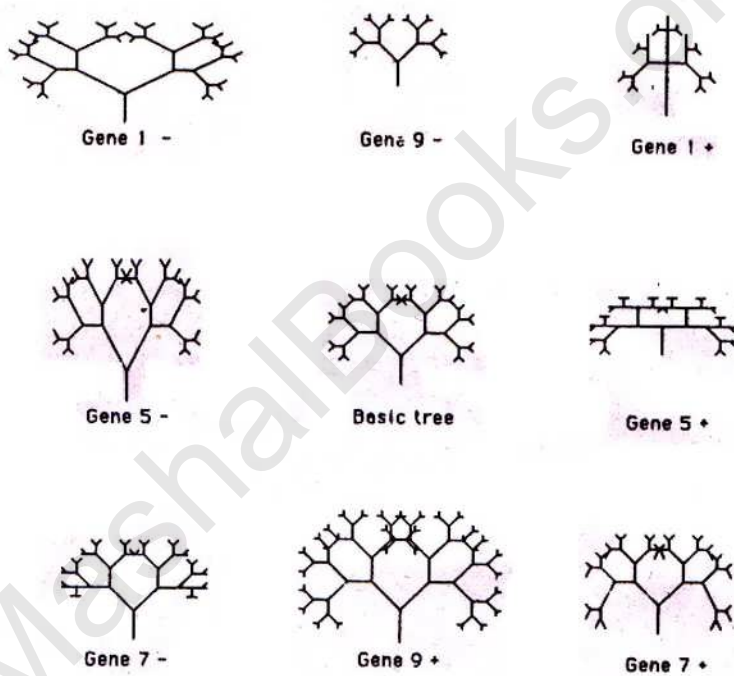
Figure 1

Figure 2

Figure 3
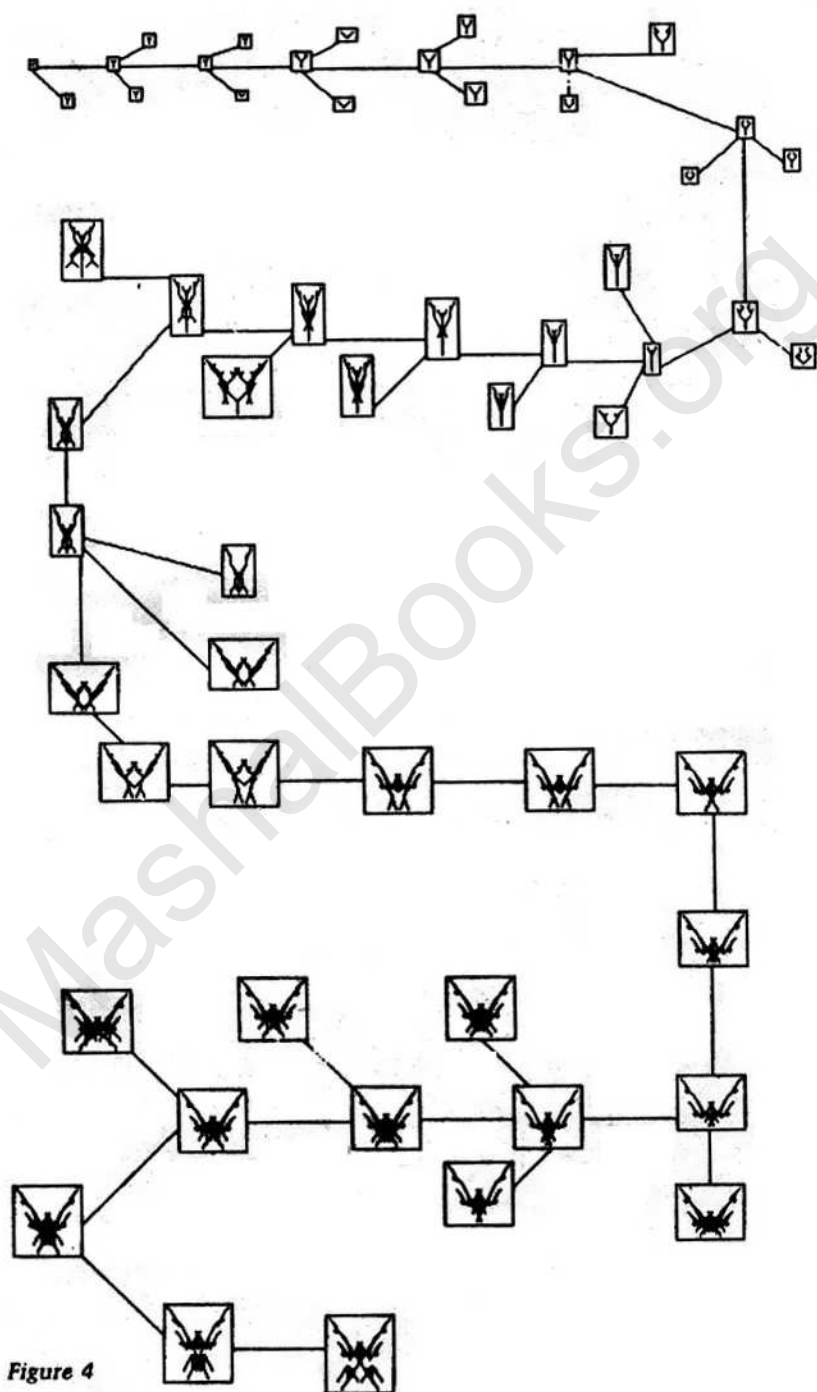
Figure 4
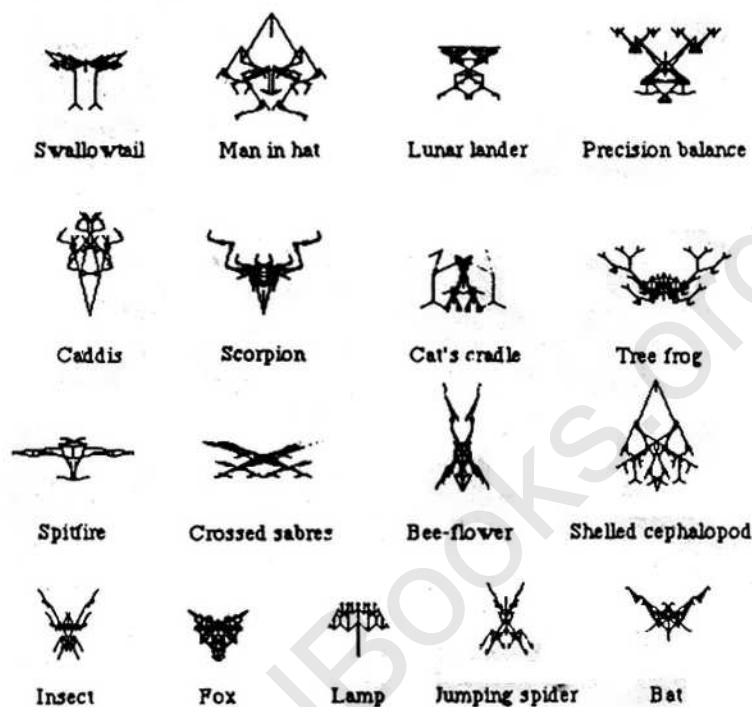
Figure 5
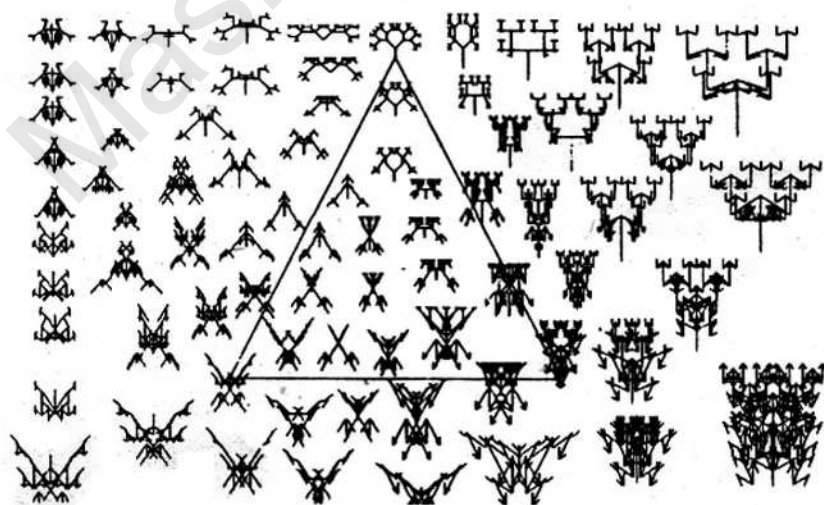
Figure 6
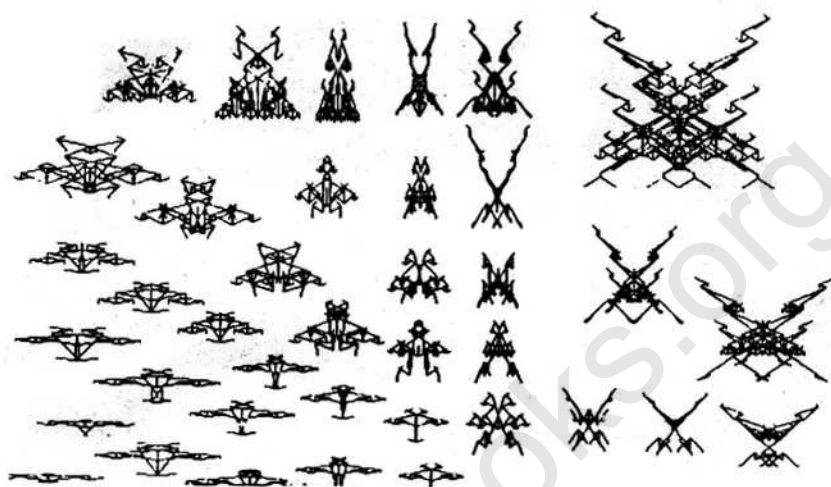
Figure 7
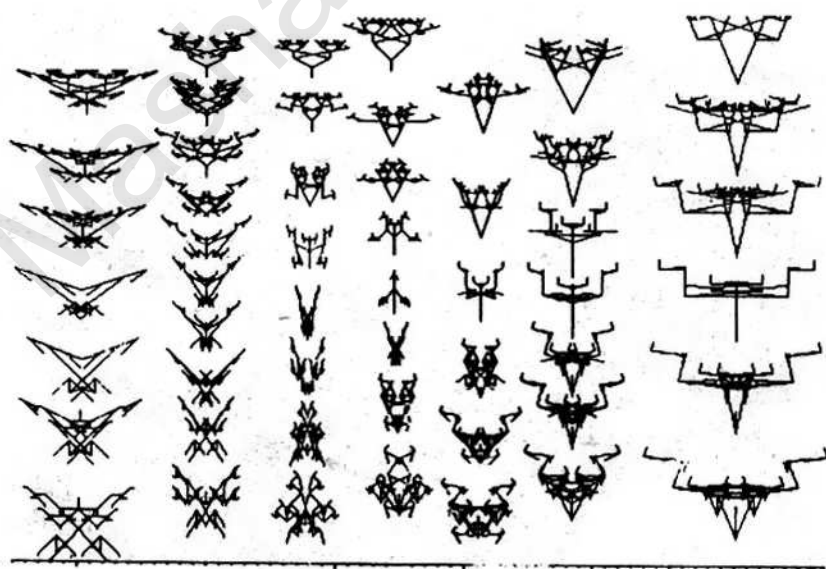
Figure 8

THE BLIND WATCHMAKER
(ANDHA GHARI SAZ)

by Richard Dawkins

Urdu translation: Muhammad Arshad Razi

Publisher: **Mashal Books**
RB-5, Second Floor,
Awami Complex, Usman Block, New Garden Town,
Lahore-54600, Pakistan

Telephone & Fax: 042-5866859
E-mail: mashbks@brain.net.pk
http://www.mashalbooks.com

Title design: Riaz

Printers: Zahid Bashir Printers, Lahore.

Price: Rs. 220/-

Mashal is a small organisation dedicated to the publishing of books on social, cultural and developmental themes of contemporary relevance. Trends in modern thought, human rights, the role of women in development, issues of governance, environmental problems, education and health, popular science, drugs and creative literature relating to these and other themes are the focus of Mashal's programme.

While Mashal works for the widest dissemination of its publications, it is a non-commercial and non-profit enterprise. Mashal therefore seeks the support of individuals and aid giving agencies worldwide which consider the foregoing objectives worthy of promotion.

مشعل معاشرتی، معاشی اور ثقافتی اموراور عہد حاضر سے متعلق ترقیاتی موضوع پر کتابیں شائع کرتا ہے۔جدید فکری رجحانات، انسانی حقوق، بہتر نظم ونسق، ترقی میں خواتین کے کردار، ماحولیات، منشیات اور قومی وعالمی تخلیقی ادب مشعل کی خصوصی توجہ کا مرکز ہیں۔

مشعل کی کوشش ہے کہ اس کی مطبوعات وسیع پیمانے پر دستیاب ہوں۔ یہ ایک غیر تجارتی اور غیر نفع مند ادارہ ہے۔چنانچہ مشعل ایسے پاکستانی اور غیر ملکی اداروں اور افراد سے امداد کا خواہاں ہے جو مشعل کے اغراض ومقاصد سے اتفاق رکھتے ہوں۔